

Université de Toulouse
Institut National Polytechnique de Toulouse
École Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse

<u>RAPPORT DE PROJET DE FIN D'ÉTUDES</u>

pour l'obtention du

<u>Diplôme d'Ingénieur Agronome</u>
Spécialité : Agrogéomatique

MISE EN PLACE D'UN SIG POUR LA RESERVE NATIONALE D'ARJUZANX



LARROUTURE Joanna



SYNDICAT MIXTE DE GESTION DES MILIEUX NATURELS

Maître de stage : M. Cyril GAUTHIER
Tuteur-enseignant : M. Marc SOUQUES

Septembre 2012

Résumé

Riches d'un patrimoine et d'une identité naturelle forte, les Landes bénéficient de nombreuses structures de protection. Ainsi, le syndicat mixte de Gestion des milieux naturels gère, en outre, la réserve Nationale d'Arjuzanx. Sur ce site, 7 gardes naturalistes se chargent de la gestion et de l'étude du milieu. Actuellement, aucune base de données n'est installée et chacun travaille sur son poste, sans réelle mise en commun. C'est dans ce contexte que mon projet s'est réalisé, l'objectif étant de remédier à cette situation grâce à la mise en place d'un Système d'Information Géographique. Une des contraintes majeures, hormis le temps, a été l'absence totale de personnel formé aux SIG et il devait alors résulter une application simple, ergonomique et utilisable par tous. Après 6 mois de développement, une base de donnée PostgreSQL a été mise en place et les interfaces de saisies et de consultation ont été réalisées à l'aide de quatre langages principaux : HTML, PHP, JavaScript et Ajax. Des bibliothèques variées ont également été utilisées, par exemple pour créer des graphiques d'analyse à partir des données contenues dans la base. Les outils cartographiques ont été développés grâce à Openlayers, agrémenté de Geoext pour l'esthétisme. Finalement, l'ajout de fonctionnalités telles que l'export en Excel des données ou encore l'impression des cartes a permis de répondre totalement aux attentes des naturalistes mais également des analyses plus poussées que celles proposées par l'application finale.

Abstract

A rich heritage and a strong natural identity, the Landes have many protective structures. Thus, the "Syndicat mixte de gestion des milieux naturels' supports, in addition, the National Reserve Arjuzanx. On this site, seven guards are responsible for the management and environmental studies. Currently, no database is installed and each works on his post without real sharing. It is in this context that my project was implemented with the aim to remedy this situation through the establishment of a Geographic Information System. One of the major constraints, except the time, was the total lack of staff trained in GIS and it should then result a simple, ergonomic and usable by all. After 6 months of development, a PostgreSQL database was set up and input and consultation interfaces were carried out using four main language: HTML, PHP, JavaScript and Ajax. Variety of library were also used, such as creating analysis graphs from data in the database. Mapping tools were developed using OpenLayers, embellished geoext for aesthetics. Finally, adding features such as data export to Excel or map printing has fully meet expectations and naturalists also allow further analysis as those proposed by the final application.

Remerciements

Tout d'abord, je tiens à remercier l'ensemble du personnel de la Réserve d'Arjuzanx pour leur accueil et pour leur confiance. A l'écoute et désireux de me montrer toutes les facettes de leur métier, ils m'ont permis d'évaluer tous les aspects relatifs au domaine de l'environnement. Plus particulièrement, je remercie M. Patrick DULAU pour son encadrement tout au long de la période.

Je tiens également à remercier M. Jean-Claude Deyres, vice président du Syndicat Mixte, qui a autorisé le déroulement de ce stage au sein de sa structure.

Je remercie également M. Marc SOUQUES, mon tuteur enseignant pour son accessibilité et son suivi tout au long de mon stage. Egalement, ce projet n'aurai pu voir le jour sans l'enseignement prodigué par l'ensemble des formateurs de la filière Agrogéomatique (INP-ENSAT) et Master SIGMA (Université Le Mirail).

Tables des matières

Introduction

Issue d'une formation agronomique, j'ai décidé en troisième année de me spécialiser en « Agrogéomatique ». Cela m'a permis d'associer deux domaines dans lesquels je souhaiterais travailler : l'environnement et l'informatique. Loin d'être incompatibles, ce stage a été l'occasion de se confronter aux types de travaux demandés par la coopération de ces deux domaines.

Ainsi, c'est au sein de la Réserve Nationale d'Arjuzanx que j'ai pu mettre mes compétences au profit d'une structure tournée vers la gestion et la protection d'un milieu naturel. En effet, 7 gardes se relaient afin d'étudier ce milieu riche en biodiversité et de sensibiliser la population locale et exogène à la conservation des habitats hôtes d'espèces animales et florales parfois protégées au niveau national. Les résultats étaient alors retranscrits sur des classeurs Excel voir Open Office sur certains ordinateurs. Face à cette hétérogénéité de supports d'analyse, la mise en place d'une base de données s'est rapidement imposée. Cependant, l'absence de formation du personnel aux SIG a entrainé la problématique suivante :

Quels outils permettent de mettre en place une base de données et une interface de saisie et de consultation simple, ergonomique et esthétique ?

A défaut de présence d'un informaticien ou d'un géomaticien dans la structure d'accueil, savoir travailler en autonomie a été indispensable. Cependant, le développement a été fait en totale collaboration avec le personnel afin de vérifier tout au long de la programmation que l'application réponde totalement aux attentes des naturalistes.

Ce rapport présente la synthèse des réflexions et du travail réalisé pour répondre au mieux aux objectifs fixés en début de stage et pour élaborer une application utilisable par tous.

Ainsi, une première partie présentera la structure d'accueil tandis que la deuxième et troisième partie traiteront des objectifs du stage ainsi que des logiciels compatibles avec le cadre matériel et logiciel et la solution retenue. Ensuite, l'application et l'articulation des différents outils seront présentées. Finalement, les perspectives offertes par le développement du projet seront abordées dans une dernière partie ainsi que les bilans dressés à la fin du stage.

I. Contexte

a. Les Landes

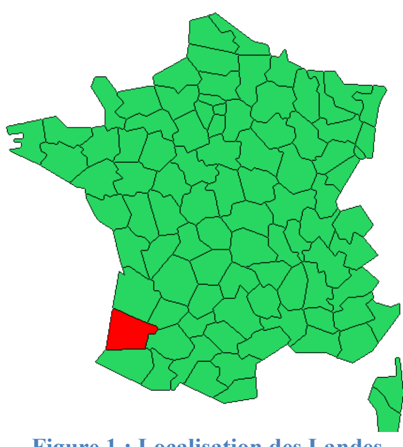


Figure 1 : Localisation des Landes

Situées dans le Sud-ouest de la France (cf figure 1), les Landes sont, en superficie, le deuxième département français. Peuplées d'environ 350 000 habitants, plus de la moitié de ses 9 800 km² sont constitués d'une plaine sableuse recouvrant une couche rocheuse imperméable (l'alios). Autrefois marécageuse, la forêt de pins maritimes occupe aujourd'hui près de deux tiers du département comme le montre la figure 2 et est la plus grande forêt de pins d'Europe. Ceci est le résultat d'une vaste campagne d'assainissement au XIXe siècle sous Napoléon III. L'implantation de cette essence a également permis son exploitation. Depuis ce temps, ses ressources sont majoritairement employées dans des industries de transformation (scieries, papeteries,…). Dans ce premier département forestier aquitain, le patrimoine naturel et paysager tient une place particulière qui contribue à l'identité, la qualité et l'attractivité du territoire. Cependant, certains milieux et espèces sont menacés par les rapides mutations de l'espace rural et par les pratiques d'aménagement.

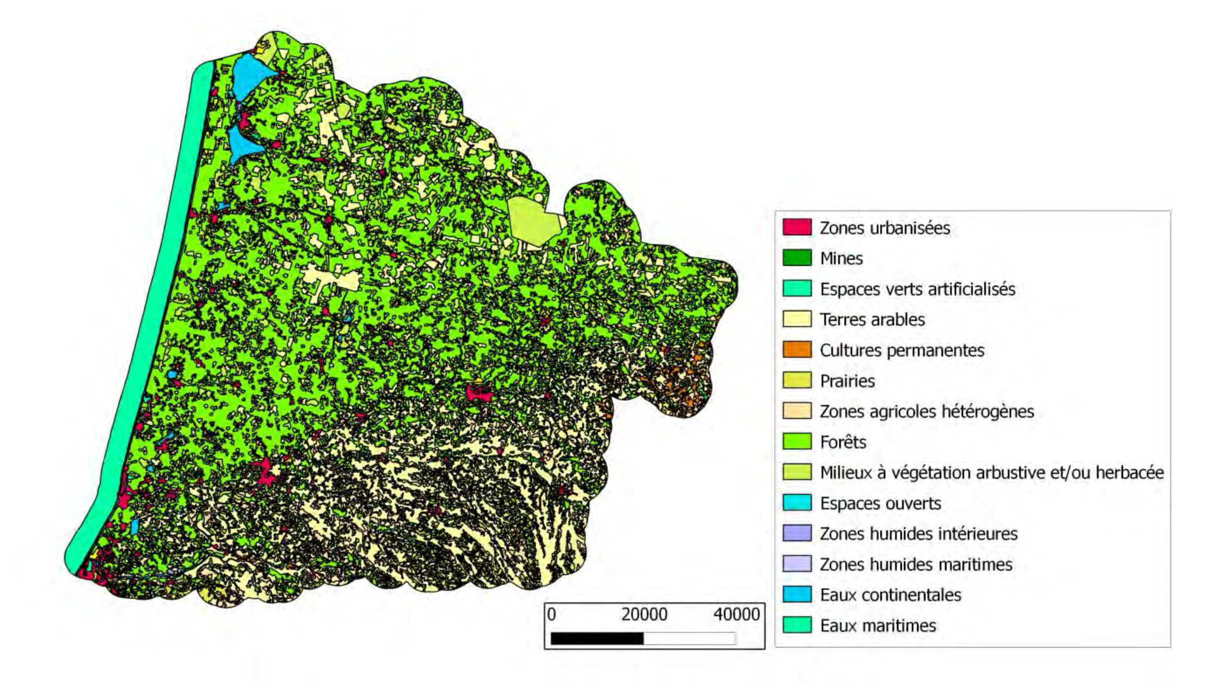


Figure 2 : Carte d'occupation des sols

Conscient de cette richesse et de ces spécificités, le Conseil général des Landes a mis en place une stratégie d'intervention particulièrement volontariste pour protéger ce patrimoine.

Ainsi, en parallèle d'une vaste réflexion sur l'aménagement du territoire à l'horizon 2040, il s'est engagé à modifier l'orientation des politiques en matière de gestion des espaces naturels sensibles et de gestion des cours d'eau avec la réalisation de schémas départementaux.

Le Schéma Départemental des Espaces Naturels Sensibles établit alors un état des lieux du milieu ainsi qu'un bilan des actions menées. Apparaît alors la notion d' « Espace Naturel Sensible Landais » et les grands axes de protection et de valorisation sont définis.

Pour mettre en œuvre les objectifs du Schéma, plusieurs outils sont disponibles :

- un règlement de soutien financier à l'attention des porteurs de projets de valorisation des espaces naturels ;
- la participation en amont aux démarches d'aménagement du territoire ;
- un cadre partenarial : les collectivités locales, les structures associatives telles que la Fédération de Chasseurs des Landes, le Conservatoire du Littoral, le Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique, le Conseil régional d'Aquitaine, l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, l'Etat ;
- un service de techniciens spécialisés dont 16 gardes-nature ;
- le Syndicat mixte de gestion des milieux naturels qui assure la gestion de grands espaces d'intérêt départemental tels que les sites du marais d'Orx et d'Arjuzanx.

C'est au sein de cette dernière structure que s'est déroulé mon stage de fin d'étude, afin d'améliorer l'archivage et la circulation des informations de gestion du site d'Arjuzanx.

b. Le syndicat mixte de Gestion des milieux naturels



Figure 3 : Logo du Syndicat Mixte

Un syndicat mixte est le résultat d'une coopération intercommunale, d'après le décret-loi du 30 octobre 1935. Il permet ainsi à des collectivités de s'associer soit entre elles soit avec des établissements publics. Ainsi, le syndicat mixte de Gestion des milieux naturels résulte de la collaboration entre la région Aquitaine, le département des Landes, les communautés de communes Maremme Adour Côte Sud, le pays Morcenais et le pays Tarusate.

Il dirige la mise en œuvre d'action visant à :

- Protéger et gérer des espaces naturels pour préserver la qualité des milieux et des paysages,
- Sauvegarder les espèces animales et végétales ainsi que les habitats,
- Ouvrir au public des espaces naturels en adéquation avec les impératifs environnementaux des sites concernés,
- Eduquer et sensibiliser la population locale et exogène à l'environnement,
- Valoriser économiquement ces milieux grâce au tourisme vert tout en respectant l'équilibre écologique et les territoires concernés, dans une perspective de développement durable.

Ce syndicat agit principalement sur le marais d'Orx et sur la réserve naturelle D'Arjuzanx, lieu principal de ce stage.

c. Le site d'Arjuzanx

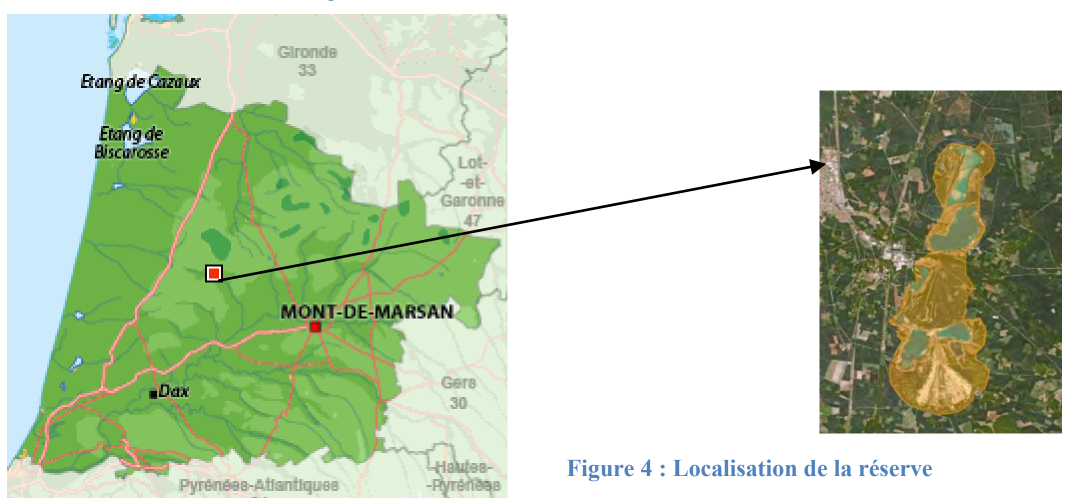


Figure 4 : Localisation de la réserve

Ce site est né de l'exploitation puis de la réhabilitation par EDF d'une mine de lignite. En effet, ce territoire de 2 673ha a été modelé pendant 32 ans par les travaux d'extraction et d'acheminement par tapis roulant du lignite jusqu'à une centrale thermique. Les déchets étaient quant à eux épandus dans d'anciennes excavations ou sur des terrains naturels. A la fermeture de la mine en 1990, EDF a réhabilité cette zone en essayant de reconstituer un écosystème complexe grâce à la juxtaposition de plusieurs milieux. Pour cela, les berges ont été reprofilées, les sols ont été refertilisés et végétabilisés, des ouvrages hydrauliques ont également été mis en place et le site a été réouvert. Ainsi, suite à l'évolution naturelle, les paysages sont maintenant fortement contrastés et le milieu accueille des espèces d'une exceptionnelle valeur patrimoniale. Il est notamment devenu le plus grand site français d'hivernage des Grues cendrées.

La réussite de cette réhabilitation a permis le classement du site en Réserve nationale de chasse et de faune sauvage et son intégration au réseau Natura 2000, au titre de la directive Oiseaux. Racheté en 2002 par le département des Landes, ce territoire peut désormais être divisé en 3 grands ensembles (voir figure 5):

- Les territoires classés Réserve Nationale de Chasse et de Faune Sauvage qui correspond globalement au périmètre de la zone de Protection Spéciale au titre de la directive Oiseaux. Il s'agit du sud et de la zone du Commanday (en jaune sur la figure 5),
- Le secteur classé Réserve de Chasse et de Faune Sauvage qui correspond au lac d'Arjuzanx (en rouge sur la carte),
- Les autres parcelles (lieux dits Les trois Tauzins, Bios, Le puy,…) sur lesquelles il n'existe aucune mesure réglementaire.

Figure 5 : Découpage de la réserve

Enfin, les espaces boisés relèvent depuis 2005 du régime forestier et l'Office National des Forêts est chargé d'en assurer la gestion en élaborant l'aménagement forestier.

Pour chacun des territoires, des documents de planification et de gestion ont été réalisés en cohérence les uns avec les autres (Plan de Gestion de la Réserve Nationale de Chasse et de Faune sauvage et Document d'objectif de la zone de Protection Spéciale). Le document d'objectif a été approuvé le 5 décembre 2007 par arrêté préfectoral et depuis le 1 er avril 2008 et ce pour une durée de 5 ans, certaines actions du DOCOB sont financées par convention d'aide, qui permet également la prise en charge à 100% des actions complémentaires de restauration des milieux naturels.

II. Objectifs du stage :

a. Définition des besoins

Pour réaliser ces objectifs, 6 gardes naturalistes travaillent au sein de cette réserve :

- Sophie LAUGAREIL, conservatrice du site et spécialisée dans la botanique
- Xavier CHAUBY, ornithologue chargé de la capture et du baguage des oiseaux sur le site
- Jérôme GRIFFOIN, spécialisé dans l'étude des anatidés (oiseaux aquatiques)
- Cyril GAUTHIER, chargé de l'étude entomologique
- Géraldine PONS (temps partiel), chargée de la gestion du bétail
- Nathalie SAMSON, chargé de l'étude des amphibiens et des chiroptères.

Une septième personne, Laura CAZADE est embauchée par contrat saisonnier l'hiver pour étudier le comportement des grues.

Aussi, ce site accueille à 50 % du temps le directeur du syndicat, M. Patrick DULAU ainsi que Mlle Cécile GALAN qui a en charge la gestion budgétaire et administrative.

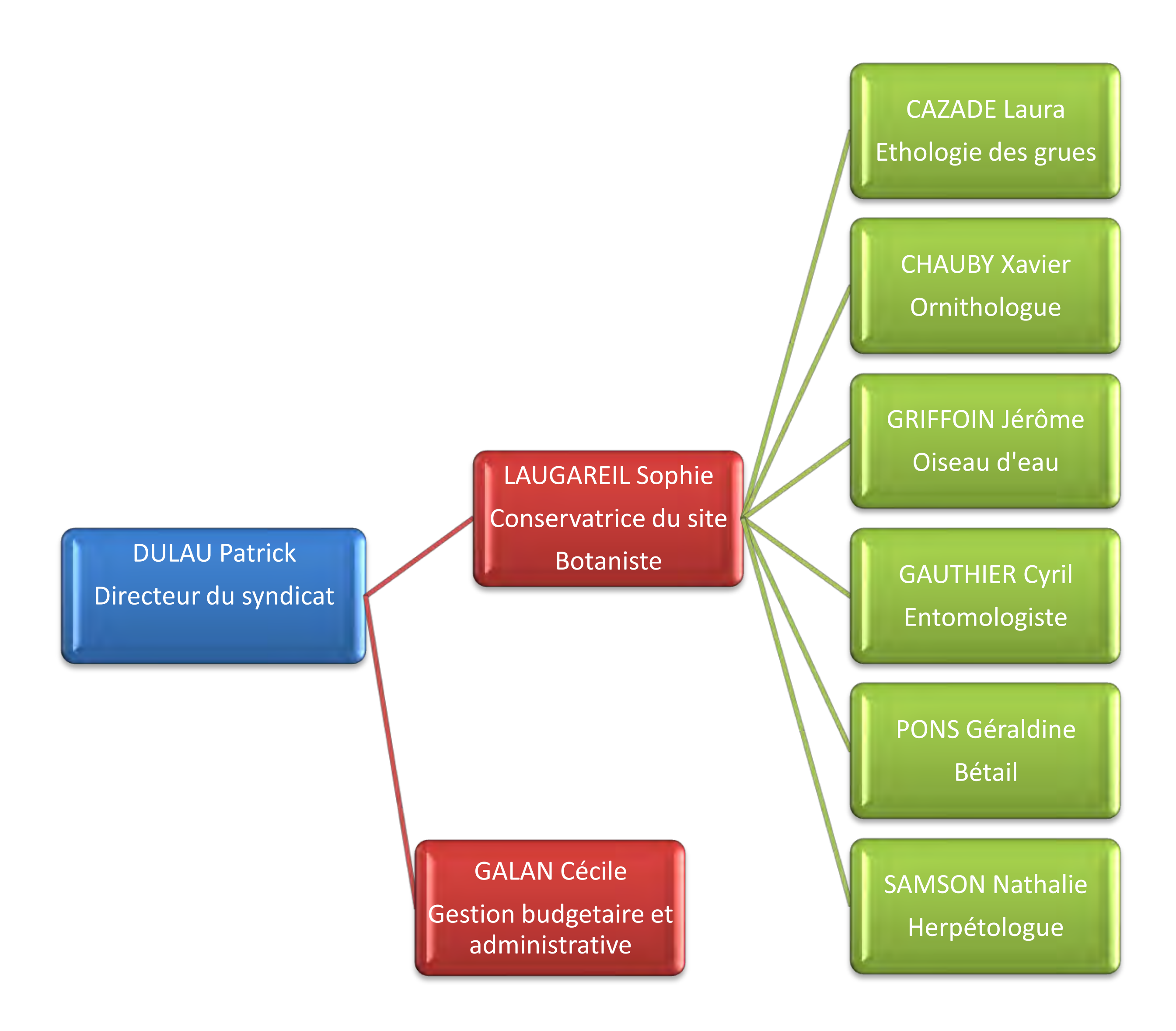


Figure 6 : Organigramme de la Réserve

Comme le montre cet organigramme, il n'y a aucun informaticien dans la structure. Ainsi, l'application web finale se devra d'être simple et intuitive pour pouvoir être utilisée par du personnel non formé sur les bases de données. De plus, la saisie des informations ne doit pas être trop contraignante ni imposer un nombre important d'informations pour chaque relevé afin de correspondre au mieux au temps actuellement passé par chaque naturaliste pour l'enregistrement de leur fiche terrain. Il est donc primordial de respecter ces deux contraintes afin de développer une application qui ne soit pas inopérante à cause de sa complexité.

Ensuite, la réalisation de cartes de répartition d'espèce ou encore de gestion du site (travaux, pièges,…) est essentiellement placée sous la responsabilité de M. Gauthier, autodidacte. Afin de diminuer cette charge de travail, l'application devra, de plus, permettre la réalisation de

cartes simples par tout le personnel. Ainsi, il est nécessaire que le dessin cartographique soit limité au minimum et intuitif.

Enfin, le dernier objectif du projet est que l'application ne limite pas les analyses ou les rendus des informations. Ainsi, elle devra permettre à l'utilisateur d'exporter les informations au format Excel pour des analyses plus poussées et d'imprimer au format PDF ou sur l'imprimante réseau sans devoir quitter l'application et exporter manuellement les informations sur d'autres supports.

b. Planification des tâches

La planification des tâches résulte de l'ordre logique imposé par le rendu final. En effet, un bilan de l'existant a d'abord dû être réalisé afin de déterminer la solution logicielle qui réponde au mieux aux objectifs. Ainsi, cette étape a permis de déterminer quelles étaient les informations que les futurs utilisateurs souhaiteraient rentrer, ensuite le matériel et les logiciels pouvant être mis à disposition et enfin les applications dédiées à la cartographie.

De fréquentes réunions ont par ailleurs été planifiées avec le directeur M. Dulau afin de vérifier tout au long du développement que l'application réponde correctement au schéma actuel de saisie.

Enfin, suite à la programmation, une période de test et de formation a suivi.

Finalement, le projet a donc été donc réalisé suivant cette chronologie :

- Analyse et évaluation de l'existant
- Conceptualisation de la base de données
- Mise en place de la base de données
- Développement de l'application web
- Présentation de l'application finale et formation
- Alimentation de la base avec des données déjà acquises

Pour plus de précision, notamment sur les périodes, la fiche de projet ainsi que le diagramme de Gantt se trouvent respectivement en annexe 1 et 2.

III. Analyse et évaluation de l'existant

Dans cette partie, je reviendrai sur le cadre matériel et logiciel au sein de la structure et j'analyserai les solutions déjà mises en place dans des organisations similaires et leur éventuelle utilisation au sein de la réserve nationale d'Arjuzanx.

a. Cadre matériel et logiciel

➢ *Une hétérogénéité prononcée*

Actuellement, les 7 gardes naturalistes réalisent les relevés et leurs analyses sans réelle mise en commun ou partage. Bien qu'un système d'archivage au format papier, accessible à tous, ait été mis en place, les informations relatives à la gestion du site telles que l'emplacement des pièges ou encore la localisation des différents troupeaux ont parfois du mal à circuler au vue des différents emplois du temps et des différentes organisations.

6 ordinateurs sont à disposition des gardes. L'ancienneté de certains est un frein à l'utilisation de logiciel lourd et l'installation de logiciel sous licence limitée n'est pas recommandée. De même, le système d'exploitation diffère, les ordinateurs les plus anciens tournant sous Linux. Cela limite alors la gamme des logiciels installables et induit l'utilisation de logiciels différents. Par exemple, la moitié des ordinateurs possèdent Microsoft Excel tandis que les autres tournent avec Open Office Calc.

Or, la volonté actuelle est d'homogénéiser les méthodes de travail et l'emploi d'outils différents serait contraire à cet objectif. Ainsi, il est nécessaire de trouver une solution en adéquation avec chaque système d'exploitation.

Cependant, l'hétérogénéité des informations récoltées doit être conservée : les données utiles différant d'un groupe d'espèce à un autre. Ainsi, un modèle unique de fiche de terrain ne peut être appliqué et l'interface de saisie doit être personnalisée au maximum pour correspondre à l'ensemble des informations relevées. Mais, il n'est pas souhaitable d'avoir une seule fiche avec l'ensemble des informations, l'utilisateur remplissant uniquement les champs qui l'intéresse. En effet, ce système offrirait un manque de lisibilité certaine et il semble donc que l'utilisation de fiches différentes par groupe d'espèce et par contexte de gestion (travaux, pâturage, …) s'impose.

➢ *Mapinfo, seul logiciel de cartographie :*

La cartographie se réalise actuellement sous Mapinfo Professionnel, version 8. Ce logiciel s'adresse à du personnel formé et est parfois difficile d'utilisation. Ainsi, deux gardes sont principalement réquisitionnés pour la réalisation de cartes sur ordinateur. En leur absence, les dessins cartographiques sont réduits au minimum, relevant parfois de la simple impression suivie d'un dessin au crayon pour les utilisateurs les moins conquis par cet outil informatique.

Face à cette situation, il a été nécessaire de trouver un moteur cartographique simple et facile d'utilisation pour du personnel non averti. Les fonctionnalités devront être limitées et accessibles immédiatement sans avoir à parcourir un certain nombre de menus.

b. Solutions possibles

De nombreuses structures se sont penchées sur la mise en commun des relevés fauniques et floristiques en France. Plus précisément en Aquitaine, les bases suivantes sont accessibles :



Figure 7: Logo faune-aquitaine.org

- Faune Aquitaine : Cette base fait partie du réseau français visionature qui recense l'ensemble des bases de données relatives à toutes les régions de France. Elle est principalement utilisée pour des relevés ornithologiques (92.8% des données). Les principales informations saisissables sont : la date, la localisation, l'effectif et le nom de l'observateur. Cependant, cette base ne permet pas la saisie de données spécifiques correspondant aux fiches de relevés actuellement utilisées à Arjuzanx
- Serena : Cette base est au format Access et intègre les principaux taxons français. Les attributs standards sont renseignées (date, observateur, site, effectif,..) et il est également possible de configurer des formulaires spécialisés. 3 modules cartographiques sont intégrés et les données peuvent être exportées vers un tableau, une autre base ACCESS ou un SIG. Cependant, cette base fait l'objet d'une licence qui serait payante si l'on souhaite l'installer sur les différents postes présents à Arjuzanx et Access n'est pas compatible avec Linux.

Finalement, toutes ces bases ne répondent pas entièrement à la demande formulée. En effet, les données relatives aux pièges, à la régulation, au troupeau et aux travaux ne peuvent être renseignées. C'est pourquoi ce stage s'est axé vers la réalisation entière d'une base de données spécifique à la gestion et à l'étude de la Réserve Nationale d'Arjuzanx.

c. Les outils choisis

2 outils paraissaient les plus adaptés : soit Access soit PostgreSQL/Postgis associés à une interface de saisie et de consultation en PHP. C'est cette dernière solution qui a été choisie car cela permettait de s'affranchir de l'installation d'Access sur tous les postes tournant sous Windows et d'utiliser un logiciel similaire sous Linux.

Ainsi la configuration suivante a été retenue :

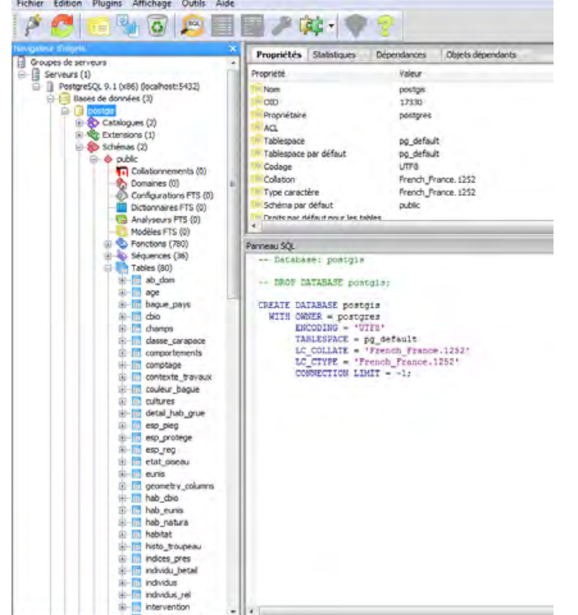
➢ ***Logiciels***

- PostgreSQL/Postgis : PostgreSQL est un système de gestion de base de données relationnelle et objet (GBDRO). Ce logiciel fonctionne actuellement sur la plupart des systèmes d'exploitation et permet de rentrer des données de différents types (texte, numérique,…). On y retrouve l'organisation habituelle d'une base de données constituée de multiples tables. Des requêtes SQL peuvent permettre de sélectionner les données souhaitées.

L'extension PostGIS est ici indispensable afin de gérer les données géographiques. En effet, elle ajoute un support pour les données géographiques. Ceci permet alors d'enregistrer les coordonnées et la géométrie des stations dans les tables. Cette extension est également nécessaire pour réaliser des requêtes spatiales telles que le calcul des superficies ou encore la

recherche des espèces présentes dans une zone dessinée par l'utilisateur. Pour cela, seront utilisées les fonctions ST_AREA, ST_INTERSECT, …

Ce logiciel fonctionne sur une machine serveur ce qui permet un accès aux données par n'importe quel poste relié au réseau.



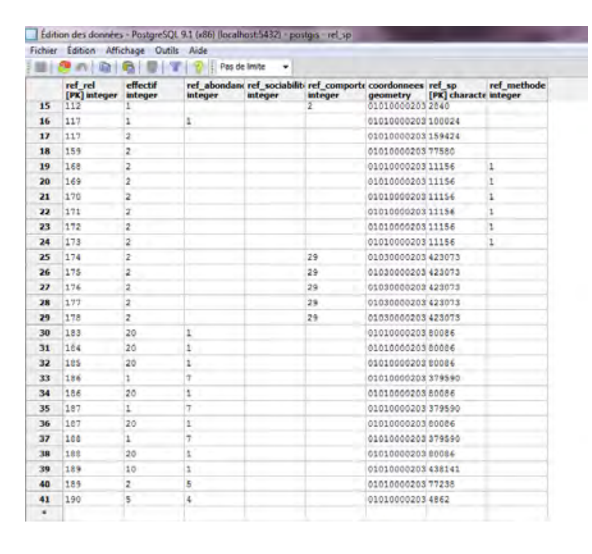


Figure 8 : Présentation de PostgreSQL

Cependant, son interface n'est pas adaptée à la saisie dans des tables liées. C'est pourquoi ce logiciel ne peut être utilisé tel quel par des utilisateurs non formés.

- Ireport : Ireport est un outil libre d'aide à la décision sous licence GNU/GPL. Il permet d'exploiter des données grâce à la création de rapports à l'aide d'une interface WYSIYG (« What you see is what you get »). Ainsi, le rapport final correspond à l'image fidèle de ce qui était affiché à l'écran.

Ce logiciel utilise un outil de reporting qui permet d'interroger des bases de données telles que PostGres. C'est l'outil Jasper Reports, codé en langage Java. Il permet ainsi d'agencer les données de type :

- Texte statique, rentré au clavier
- Texte dynamique issu des bases de données et/ou de la concaténation de texte statique et dynamique
- Graphique
- Formes géométriques
- Images
- Lien hypertexte.

Pour ce projet, la création du rapport a principalement fait appel à du texte statique, dynamique et des images.

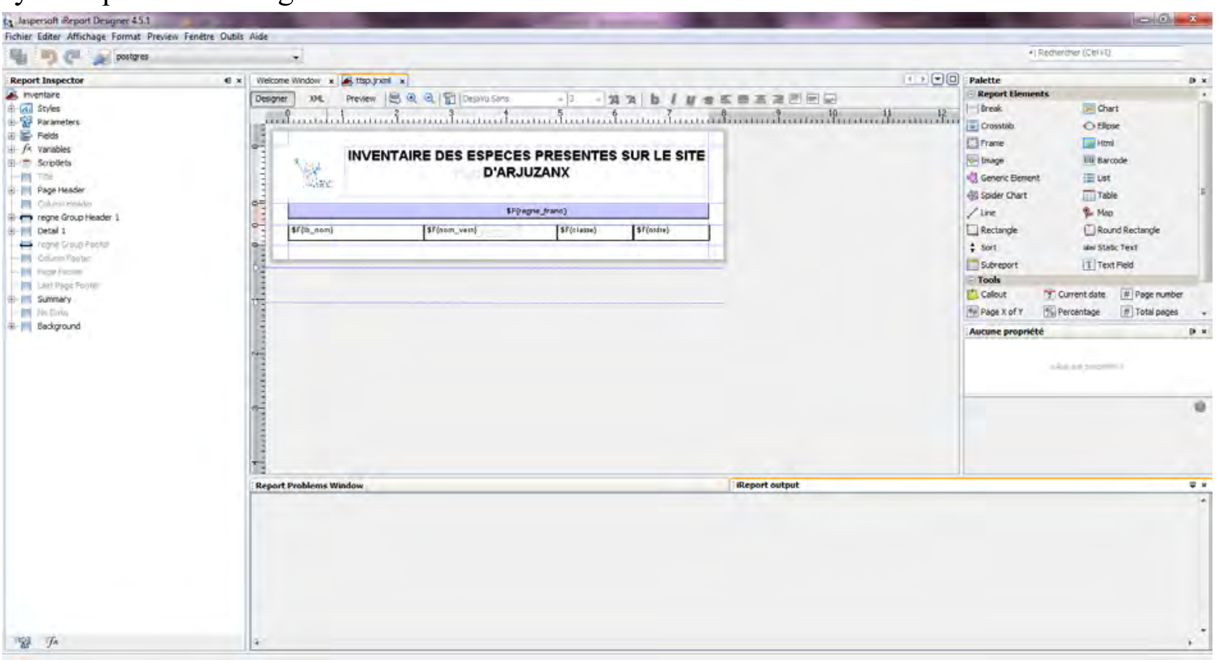


Figure 9 : Présentation de Ireport

De même que PostgreSQL, ce logiciel ne sera pas directement utilisé : les rapports seront au préalable créés et il y aura la possibilité alors de télécharger les PDF correspondants dans les pages de l'application web sans avoir à ouvrir ce logiciel.

➤ ***Outils de construction de l'application web :***

L'application web a été construite autour de 4 principaux langages : HTML, PHP, JavaScript et Ajax. Le serveur Apache est celui fourni par le package de ms4w, package agrémenté par la suite des bibliothèques suivantes :

- Openlayers : Cette bibliothèque permet d'intégrer des cartes dynamiques au sein d'une page Web grâce à des scripts JavaScript. Il permet ainsi d'intégrer des outils de dessins, de récupération des coordonnées saisies et d'afficher les informations cartographiques contenues dans la base. Le fond de carte choisi est celui fourni par GOOGLE.
- GeoEXT : Cet outil permet de créer une interface autour des cartes créées avec OpenLayers. Il permet notamment l'ajout de tableaux présentant les données attributaires relatives aux objets représentés sur la carte.
- JpGraph : Cette bibliothèque est fonctionnelle pour les versions de PHP supérieure ou égale à 5.1. Elle est directement utilisable dans n'importe quels scripts PHP et permet la réalisation de graphiques synthétiques, notamment à partir de données extraites de PostgreSQL. Elle a été retenue pour sa diversité de graphiques utilisables et par sa facilité d'utilisation.

- PHPJAsperLibrary : Cette bibliothèque permet d'importer des fichiers .jrxml créés par Ireport afin de les régénérer en PHP. Ainsi, cela permet de créer les rapports en PDF sans avoir à ouvrir le logiciel Ireport.
- Jquery : Cette bibliothèque JavaScript permet d'agrémenter les pages HTML avec des fonctions facilitant l'utilisation des interfaces. 2 modules principaux ont ici été utilisés. D'abord, la gestion des sélections multiples grâce à des cases à cocher et également le filtrage de ces mêmes listes suivant ce que l'utilisateur saisit.

IV. Elaboration de l'application

L'élaboration de l'application est la phase la plus fastidieuse du projet. Elle s'est déroulée en deux grandes étapes : la première consistant à créer la base de données, la seconde à réaliser l'application web. Les chapitres qui suivent la présenteront sans toutefois détailler le code source.

a. La base de données

Comme dans toute mise en place de base de données, l'étape de conceptualisation est indispensable. Elle consiste à déterminer les données brutes qui seront enregistrées et qui permettront ensuite de réaliser des calculs ou des analyses statistiques. S'ensuit alors l'organisation et le rassemblement de ces informations en tables.

➢ *Modèle conceptuel de données*

Le modèle conceptuel de données (MCD) a donc été formulé suite aux discussions sur les méthodes de travail ainsi que les informations relevées lors des suivis naturalistes et des actions de gestion.

Il convient alors de différencier les tables de référence contenant les données invariables (espèces, sexe, contexte des travaux, zonage,…) et les tables de relevés qui seront alimentées par l'application.

Les données ne seront que des données brutes, les calculs nécessaires seront effectués par la suite grâce à des requêtes SQL. Ainsi, par exemple, seules les dates de naissance pourront être enregistrées, l'âge d'un individu étant par la suite calculé dans une requête.

Au final, comme le montre le MCD de la figure 10, la base contient 82 tables dont 2 découlent de l'utilisation de Postgis (tables contenant l'ensemble des projections courantes ainsi que celle listant les colonnes géométriques de toutes les tables).

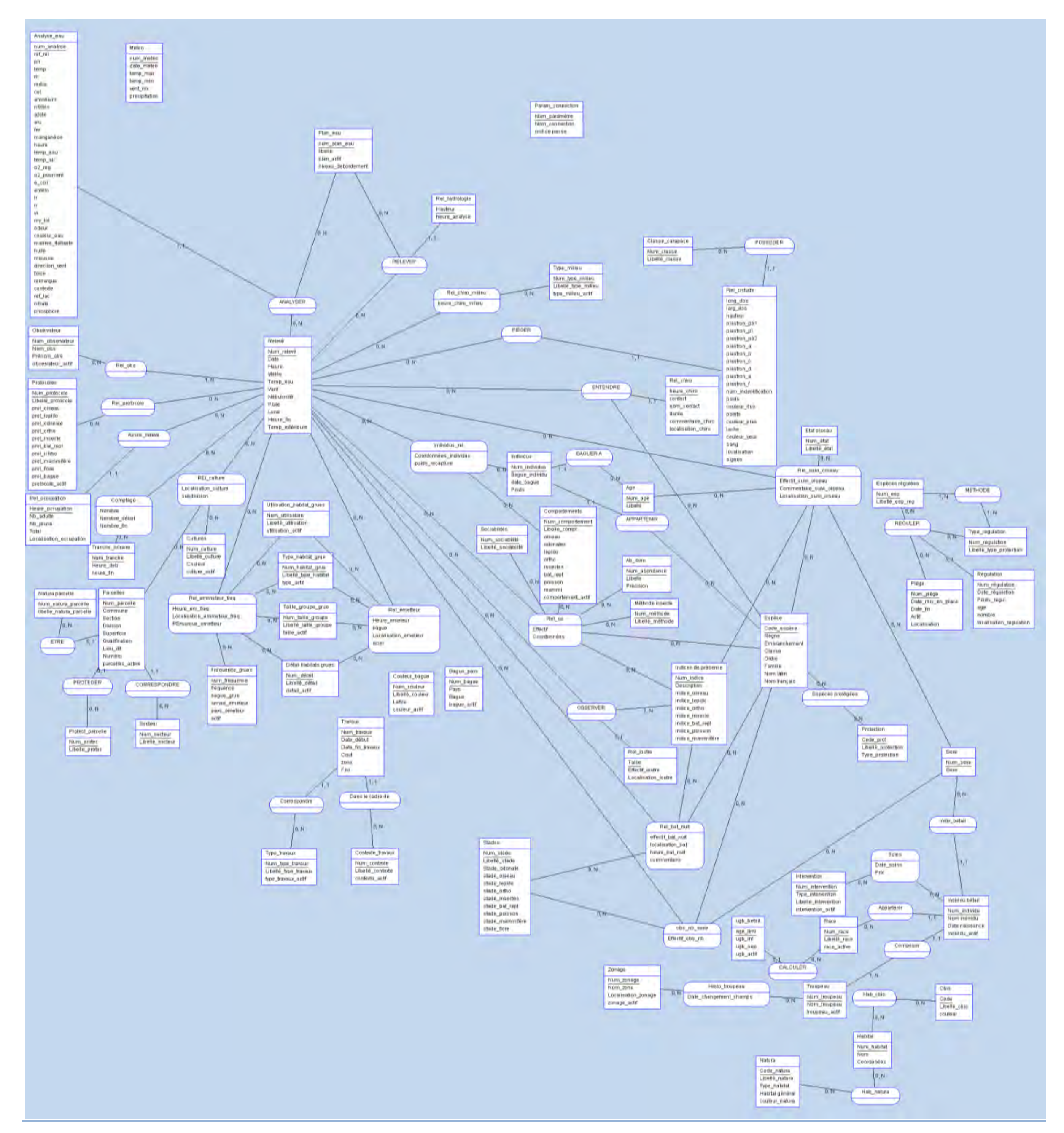


Figure 10 : MCD de la base de données

➢ *Modèle Logique de données*

Le modèle logique de données (MLD) résultant du MCD précédent est le suivant :

- Ab_dom (Num_abondance, Libelle, Précision)
- Age (Num_age, Libellé)
- Analyse_eau (num_analyse, ref_rel,ref_lac ph, temp, rh, redox, cot, amonium, nitrites, azote, alu, fer, manganèse, heure, temp_eau, temp_air, o2_mg, o2_pourcent, e_coli, entero, lr, rr, yr, my_tot, odeur, couleur_eau, matiere_flottante, huile, mousse, direction_vent, force, remarque, contexte, ref_lac, nitrate, phosphore)
- Bague_pays (Num_bague, Pays, Bague, actif)
- Cbio (Code, Libelle_cbio, couleur)
- Classe_carapace (Num_classe, Libellé_classe)

- Comportements (Num_comportement, Libelle_compt, oiseau, odonates, lepido, ortho, insectes, bat_rept, poisson, mammi, actif)
- Comptage (ref_relevé, ref_tranche, Nombre, Nombre_début, Nombre_fin)
- Contexte_travaux (Num_contexte, Libellé_contexte, actif)
- Couleur_bague (Num_couleur, Libellé_couleur, Lettre, actif)
- Cultures (Num_culture, Libellé_culture, Couleur,actif)
- Détail_habitats_grues (Num_détail, Libellé_détail, actif)
- Espèce (Code_espèce, Règne, Embranchement, Classe, Ordre, Famille, Nom_latin, Nom_français)
- Espèces_protégées (ref_espèce, ref_prot)
- Espèces_régulées (Num_esp, Libellé_esp_reg, actif)
- Etat_oiseau (Num_état, Libellé_état)
- Fréquence_grues (num_frequence, frequence, bague_grue, annee_emeteur, pays_emeteur, actif)
- Hab_cbio (ref_habitat, ref_cbio)
- Hab_natura (ref_habitat, ref_natura)
- Habitat (Num_habitat, Nom, Coordonées)
- Histo_troupeau (ref_troupeau, ref_zonage, Date_changement)
- Indices_de_présence (Num_indice, Description, indice_oiseau, indice_lepido, indice_ortho, indice_insecte, indice_bat_rept, indice_poisson, indice_mammifère)
- Individu_bétail (Num_individu, Nom_individu, Date_naissance, ref_sexe, ref_troupeau, ref_race,actif)
- Individus (Num_individus, Bague_individu, date_bague, Poids, ref_age, ref_espèce)
- Individus_rel (ref_relevé, ref_individus, ref_comportement,poids, Coordonnées_individus)
- Intervention (Num_intervention, Type_intervention, Libelle_intervention, actif)
- Meteo (num_meteo, date_meteo, temp_max, temp_min, vent_mx, precipitation)
- Esp_methode (ref_esp, ref_regulation)
- Méthode_insecte (Num_méthode, Libellé_méthode)
- Natura (Code_natura, Libellé_natura, Type_habitat, Habitat_général, couleur_natura)
- Natura_parcelle (Num_natura_parcelle, libelle_natura_parcelle)
- Obs_nb_sexe (ref_relevé, ref_stade, ref_espèce, ref_sexe, Effectif_obs_nb)
- Observateur (Num_observateur, Nom_obs, Prénom_obs,actif)
- Param_connection (Num_paramètre, Nom_connection, mot_de_passe)
- Parcelles (Num_parcelle, Commune, Section, Division, Superficie, Qualification, Lieu_dit, Numéro, ref_natura_parcelle, ref_secteur, ref_protec,actif)
- Piège (Num_piège, Date_mis_en_place, Date_fin, Actif, Localisation)
- Plan_eau (num_plan_eau, libelle, plan_actif, niveau_debordement)
- Protect_parcelle (Num_protec, Libelle_protec)
- Protection (Code_prot, Libellé_protection, Type_protection)
- Protocoles (Num_protocole, Libellé_protocole, prot_oiseau, prot_lepido, prot_odonate, prot_ortho, prot_insecte, prot_bat_rept, prot_ichtyo, prot_mammifère, prot_flore, prot_bague,actif)
- Race (Num_race, Libellé_race,actif)
- Régulation (Num_régulation, Date_régulation, Poids_regul, age, nombre, localisation_regulation, ref_type, ref_sexe, ref_espece, ref_piege)

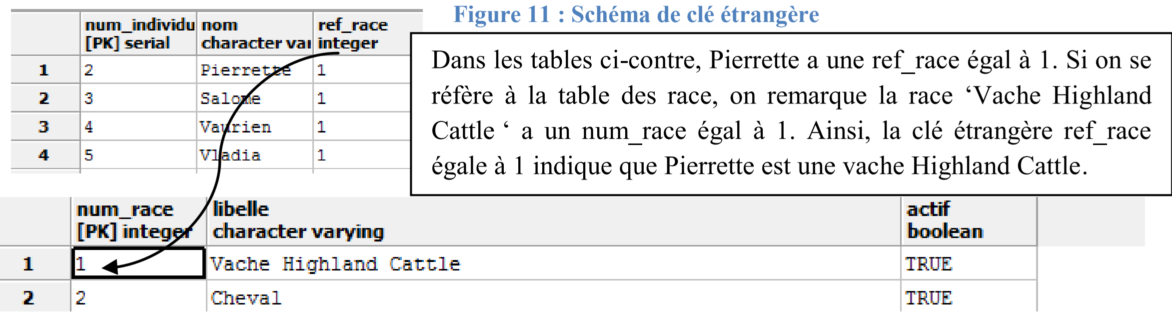
- Rel_bat_nuit (ref_espèce, ref_relevé, ref_stade, ref_indice, effectif, localisation, heure, commentaire)
- Rel_chiro (heure_chiro, ref_espece, contact, nom_contact, durée, commentaire_chiro, localisation_chiro, ref_relevé)
- Rel_chiro_milieu (ref_type_milieu, ref_relevé, heure_chiro_milieu)
- Rel_cistude (long_dos, larg_dos, hauteur, plastron_pb1, plastron_pl, plastron_pb2, plastron_a, plastron_b, plastron_c, plastron_d, plastron_e, plastron_f, num_indentification, poids, couleur_dos, points, couleur_plas, tache, couleur_yeux, sang, localisation, signes, ref_relevé, ref_classe)
- Rel_culture (ref_culture, ref_parcelle, ref_relevé, Localisation_culture, subdivision)
- Rel_emetteur (ref_relevé, ref_détail, ref_taille_groupe, ref_utilisation, ref_habitat_grue, Heure_emeteur, bague, Localisation_emeteur, acier)
- Rel_emmeteur_freq (ref_relevé, ref_détail, ref_habitat_grue, ref_utilisation, ref_taille_groupe, ref_frequence, Heure_em_freq, Localisation_emmeteur_freq, Remarque_emetteur)
- Rel_hydrologie (Hauteur, ref_plan_eau,heure, ref_relevé)
- Rel_loutre (Taille, Effectif_loutre, Localisation_loutre, ref_relevé,ref_indice)
- Rel_obs (ref_relevé, ref_observateur)
- Rel_occupation (Heure_occupation, Nb_adulte, Nb_jeune, Total, Localisation_occupation, ref_relevé)
- Rel_protocole (ref_relevé, ref_protocole)
- Rel_sp (ref_relevé, ref_espèce, ref_abondance, ref_sociabilité, ref_comportement, ref_méthode, ref_indice, Effectif, Coordonnées)
- Rel_suivi_oiseau (ref_relevé, ref_espèce, ref_sexe, ref_état, ref_age, ref_indice, Effectif_suivi_oiseau, Commentaire_suivi_oiseau, Localisation_suivi_oiseau)
- Relevé (Num_relevé, Date, Heure, Météo, Temp_eau, Vent, Nébulosité, Pluie, Lune, Heure_fin, Temp_extérieure)
- Secteur (Num_secteur, Libellé_secteur)
- Sexe (Num_sexe, Sexe)
- Sociabilités (Num_sociabilité, Libellé_sociabilité)
- Soins (ref_individu, ref_intervention, Date_soins, Prix)
- Stades (Num_stade, Libellé_stade, Stade_odonate, stade_oiseau, stade_lepido, stade_ortho, stade_insectes, stade_bat_rept, stade_poisson, stade_mammifère, stade_flore)
- Taille_groupe_grue (Num_taille_groupe, Libellé_taille_groupe,actif)
- Tranche_horaire (Num_tranche, Heure_deb, heure_fin)
- Travaux (Num_travaux, Date_début, Date_fin_travaux, Cout, zone, Fini, ref_type_travaux, ref_contexte)
- Troupeau (Num_troupeau, Nom_troupeau;actif)
- Type_habitat_grue (Num_habitat_grue, Libellé_type_habitat,actif)
- Type_milieu (Num_type_milieu, Libellé_type_milieu)
- Type_regulation (Num_regulation, Libellé_type_protection)
- Type_travaux (Num_type_travaux, Libellé_type_travaux,actif)
- Ugb_betail (age_limi, ugb_inf, ugb_sup, ugb_actif, ref_race,actif)
- Utilisation_habitat_grues (Num_utilisation, Libellé_utilisation,actif)
- Zonage (Num_zonage, Nom_zone, Localisation_zonage,zonage_actif)

➢ *Mise à jour des données*

PostgreSQL ne s'adressant pas à du personnel non formé, il a été nécessaire de mettre en place une interface simplifiée autorisant la mise à jour de la base. Elle doit permettre en outre :

- l'ajout de données non seulement dans les tables secondaires mais également dans les tables de référence pouvant être sujettes à modification. Ainsi, il peut, par exemple, être nécessaire d'ajouter un protocole d'étude ou encore de mettre à jour les données relatives au baguage des grues (couleurs des bagues, pays de baguages et couleur associée, …)
- La modification des données dans les tables de référence vues précédemment
- La « suppression » d'information dans ces mêmes tables. Cependant, ce dernier point ne consiste pas réellement en une suppression définitive de la base. En effet, afin de faciliter la saisie et de diminuer le risque d'erreur, des tables sont liées. Pour cela, des clés étrangères sont utilisées : une clé étrangère identifie une colonne ou un ensemble de colonnes d'une table comme référençant une colonne ou un ensemble de colonnes d'une autre table. Ainsi, la suppression d'une ligne dans une table de référence entraînerait une perte d'information puisque la clé étrangère ne pointerait plus sur une donnée présente (voir schéma 10). Ce problème a été contourné en rajoutant dans chacune des tables une colonne de type booléen. Ainsi, lors de la « suppression » sur l'application, le booléen est implémenté en FALSE, la valeur n'apparaîtra plus alors dans la liste des champs possibles dans les saisies mais les anciens relevés conserveront cette donnée.

Figure 11 : Schéma de clé étrangère



	num_individu [PK] serial	nom character var	ref_race integer
1	2	Pierrette	1
2	3	Salome	1
3	4	Vaurien	1
4	5	Vladia	1

	num_race [PK] integer	libelle character varying	actif boolean
1	1	Vache Highland Cattle	TRUE
2	2	Cheval	TRUE

b. La partie cliente

La partie cliente désigne en réalité la partie visible pour tous les utilisateurs, c'est-à-dire l'application web.

➢ *Interface de navigation*

L'interface de consultation a été développée de manière à être intuitive et ergonomique afin d'être utilisable par un public non averti.

Son fonctionnement est proche d'une Application Riche Internet (RIA) grâce à l'utilisation du JavaScript et Ajax. En effet, les fonctionnalités proposées se rapprochent de celles présentes dans des exécutables bureau, c'est-à-dire des logiciels installés. Ainsi, contrairement aux applications web traditionnelles, un maximum des traitements est réalisé par le client et non par le serveur :

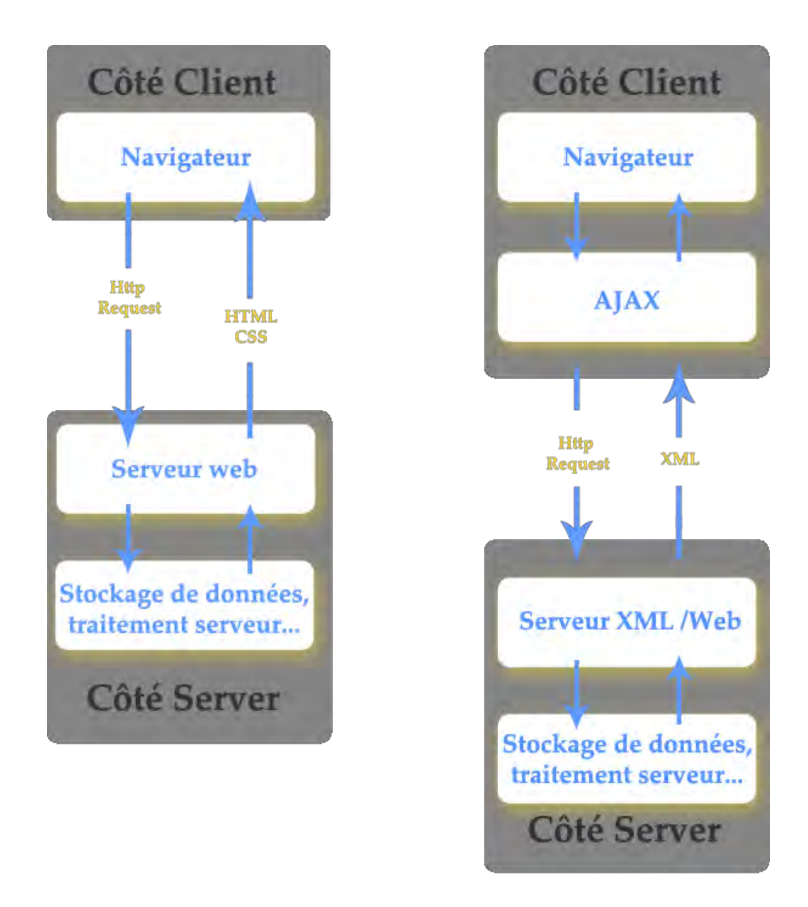


Figure 12 : Comparaison schéma web classique et RIA

L'ajax permet donc de contrôler les informations affichées sur la page sans la recharger. Ainsi, par exemple, il devient possible de filtrer un tableau de résultat ou encore, dans la saisie, d'afficher les champs en fonction du protocole choisi.

Enfin, les cartes réalisées grâce à Openlayers sont intégrées dans l'Api Géoext non seulement pour le côté esthétique mais également afin de lier la carte à un tableau contenant un ensemble d'informations liées aux objets cartographiés. Des tableaux sont également générés seuls notamment pour l'esthétisme proposé et pour la possibilité de trier une colonne par ordre alphabétique.

- ***Eléments cartographiques***

Pour l'ensemble des cartes, un fond est nécessaire notamment pour faciliter le repérage. Pour cette application, le choix s'est porté sur les vues Google satellite. Il a alors été nécessaire d'intégrer l'API Google map V3 à l'application grâce à la ligne suivante :

```
<script src="http://maps.google.com/maps/api/js?v=3.5&amp;sensor=false"></script>
```

La projection de la carte est alors celle de Google, c'est-à-dire la projection cylindrique Mercator. Ainsi, les parallèles et les méridiens sont des lignes droites et constitue un maillage régulier comme le montre la figure 13 :

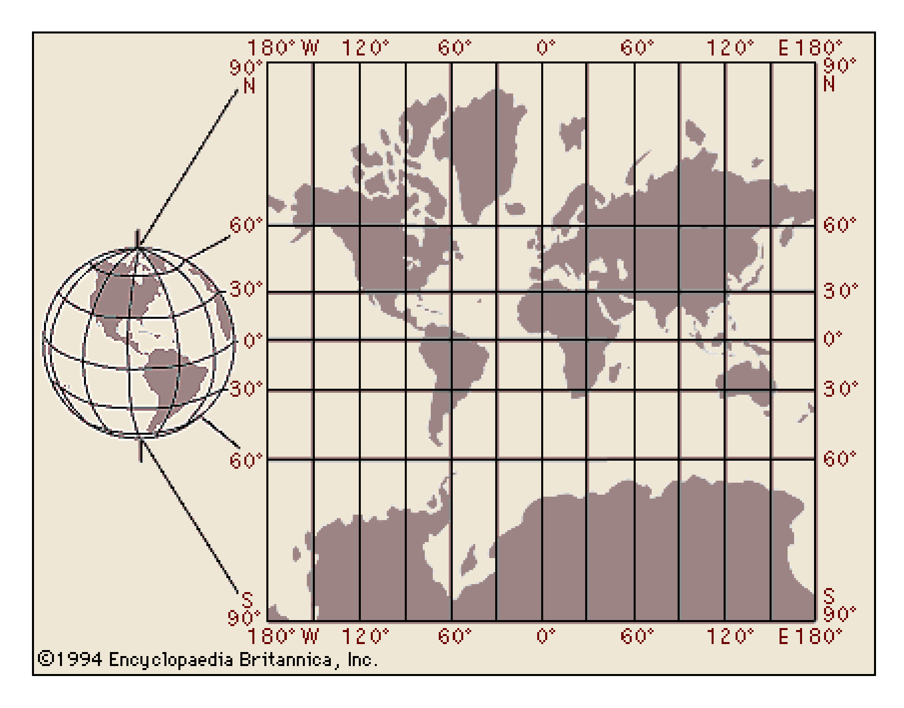


Figure 13 : Projection Mercator

Cependant, à grande échelle, cette projection possède l'inconvénient de ne pas respecter les surfaces .En effet, les superficies augmentent au fur et à mesure que l'on s'approche des pôles et par exemple, le Groenland apparait plus grand que l'Amérique du Sud. Mais à l'échelle de la ville concernée par le projet, les surfaces ne sont pas affectées. Ce fond de carte a alors été retenu puisqu'il permet également de conserver la forme des fonds de carte actuellement utilisé (fond proposé par l'IGN).

L'utilisateur peut ensuite interagir de trois manières différentes avec les éléments cartographiques proposés. Tout d'abord, les outils de dessin proposés par Openlayers sont utilisés lors de saisie de localisation. Egalement, ils permettent de modifier les cartes de pièges, par exemple, en déplaçant ceux déjà mis en place et l'outil de modification des vertices est également proposé pour le redessinage de certaines zones.

De plus, le contrôle de sélection est également ajouté pour choisir une géométrie et obtenir des coordonnées ou alors pour obtenir les informations relatives à la station grâce à la liaison avec le tableau attributaire correspondant.

Ensuite, lors des analyses ou encore pour permettre d'enregistrer des géométries issues d'un GPS, des couches au format Géojson sont chargées sur le fond de carte. 2 méthodes ont été utilisées pour générer ces fichiers :

- D'abord, en créant le fichier Géojson en extrayant les données de la base. Pour cela, une boucle « While » est utilisée afin de générer l'ensemble des propriétés pour toutes les lignes renvoyées par la requête SQL
- Ou alors, dans le cas de données GPS, l'utilisateur doit renseigner le chemin d'accès à un fichier Géojson au préalable créé (avec Qgis par exemple).

c. Navigation au sein de l'application

➢ ***Structure de base :***

L'application peut être divisée en 3 grandes parties :



Figure 14 : Page d'accueil de l'application

- Une partie saisie de données :baguage On y trouve les 6 grandes catégories d'informations : relevé faunique, relevé floristique, données de baguage, informations sur les habitats, données concernant l'étude des grues et enfin tout ce qui touche à la gestion du site (pâturage, régulation, travaux,…)
- Une autre de recherche et d'analyse des informations : on y retrouve les précédentes catégories avec toutefois une fonction avancée qui permet de croiser les données sur les espèces, les habitats et les travaux.
- Une permettant de modifier les tables de la base de données : Les principales retouches à apporter dans les tables sont sous l'onglet « autres données ». On accède ici aux informations sur le zonage ainsi que les contenus des listes déroulantes utilisées pour la saisie des données. Un autre onglet, protégé par un mot de passe, permet de modifier la liste des espèces contenues dans la base du muséum. Cette dernière est protégé afin d'éviter tout ajout abusif qui pourrai la surcharger et ainsi diminuer l'efficacité des saisies (trop d'espèces ralentit l'affichage et le filtrage des listes déroulantes.

La page d'accueil a été réalisée à l'aide du logiciel GIMP notamment pour la création des boutons. Au niveau HTML, ces derniers sont organisés grâce à des balises « fieldsets » et des balises de listes (<ul> et <li>) :

➢ Formulaires de saisie des données :

Figure 15 : Exemple d'un formulaire de saisie

Les formulaires de saisie de relevé (faune, flore, fonge ou bryophyte) sont structurés de la même manière :

- un cadre concernant le relevé (date, heure, observateur, protocole et météo)
- un cadre sur les espèces.

Ce dernier est personnalisé suivant les groupes d'espèces et les protocoles permettant de correspondre non seulement aux inventaires mais également aux études plus poussées sur certains groupes ou certaines espèces telles que la cistude ou encore les odonates.

Les données sont toutes saisies suivant 3 méthodes :

- l'écriture simple dans un cadre
- La saisie d'une ou plusieurs valeurs dans une liste déroulante. Pour cela, la bibliothèque Jquery est utilisée de deux manières : soit pour permettre de remplacer les options de la liste déroulante à choix multiples par des cases à cocher. Cela permet donc créer un tableau avec les valeurs choisies et de le transmettre aux requêtes d'insertion dans la base. Soit pour filtrer le contenu de la liste suivant les caractères saisis par l'utilisateur. Cette utilisation permet notamment de filtrer les listes d'espèces afin de faciliter la saisie.
- La saisie assistée dans une nouvelle fenêtre. Ainsi, la date est saisie à l'aide d'un calendrier et il est alors impossible de saisir un relevé à une date ultérieure que la date actuelle. La saisie des coordonnées est également contrôlée. Pour cela, une carte permet de saisir le cadre du relevé (ponctuel, linière ou



Figure 16 : Saisie sur une carte

polygonal) et de reporter directement les données dans le champ correspondant.

Enfin, les données sont contrôlées avant validation afin de vérifier que tous les champs obligatoires ont été rentrés.

Une autre interface de saisie concerne le baguage. Ici, 2 choix s'offrent à l'utilisateur : rentrer un nouveau baguage ou une recapture d'un individu bagué. Le principe reste le même que précédemment : un cadre relevé et un cadre sur les espèces observées.

Les grues cendrées sont une des espèces les plus étudiées sur le site. C'est pourquoi une partie entière leur est consacrée. On y retrouve les 4 grands thèmes relatifs à leur éthologie : le comptage qui a lieu durant tout l'hiver, l'observation d'individus bagués ou équipés d'émetteur dans les champs alentours, l'étude des groupes en journée et enfin un relevé des pratiques culturales aux alentours de la réserve. 2 fonctions particulières sont ici utilisées.

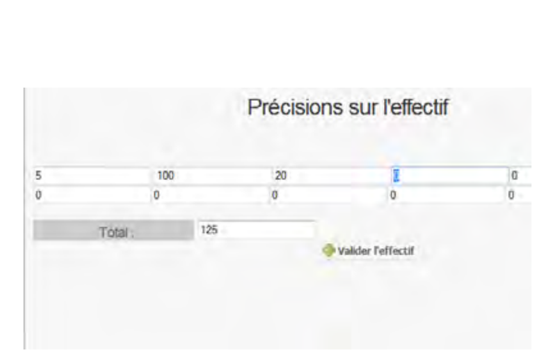


Figure 18 : Calcul d'un effectif

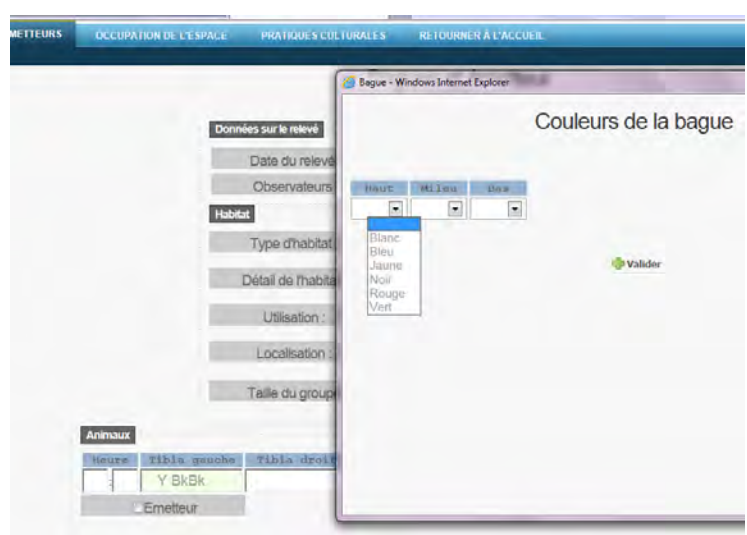


Figure 17 : Saisie d'une bague de grue

D'abord, la saisie des comptages sous la forme d'un tableau dans lequel se calcule automatiquement le total par tranche horaire ou par journée. Puis, l'écriture automatique de l'identifiant de la bague grâce à la saisie des couleurs notées.

La saisie des habitats se fait suivant le code Corinne biotope ou natura 2000.

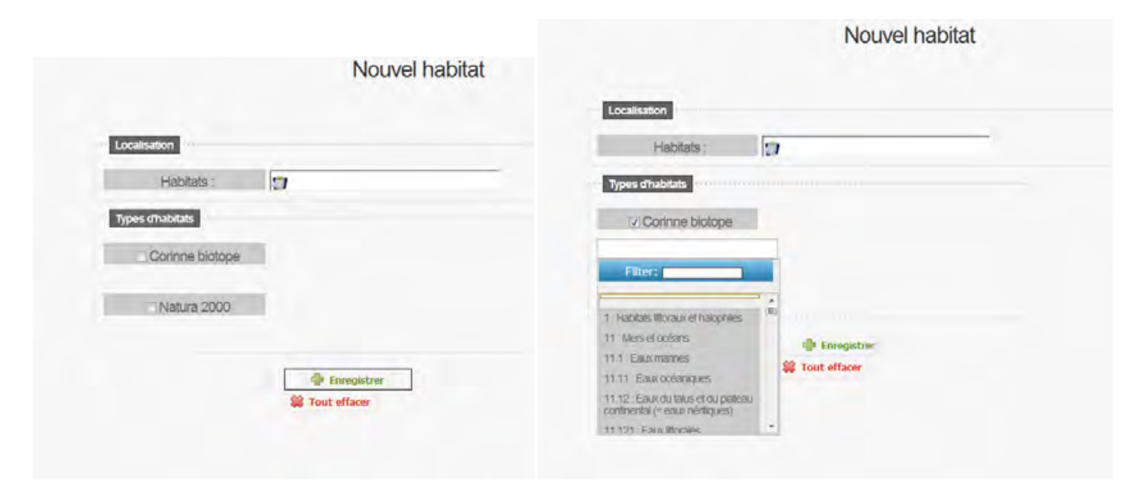


Figure 19 : Saisie par liste déroulante

Enfin, la gestion du site permet de saisir :

- les travaux futurs ainsi que leur localisation et leur contexte
- Les données de pâturage : ici seront notés les déplacements de troupeau, l'acquisition d'un nouvel individu, la modification et les soins apportés au bétail.
- La régulation : l'ajout de tir sur gros gibier, les résultats de piégeage ainsi que la modification de la carte de pièges.
- Le niveau des lacs suivant la période ainsi que leurs analyses chimiques
- Les données issues du site météo France. Ici, l'utilisateur choisit le fichier CSV contenant les informations et les informations sont rentrées grâce à une requête SQL dans la table.

➢ ***Analyse et recherche d'informations***

Cette partie est celle utilisant le maximum les fonctionnalités des bibliothèques décrites précédemment.

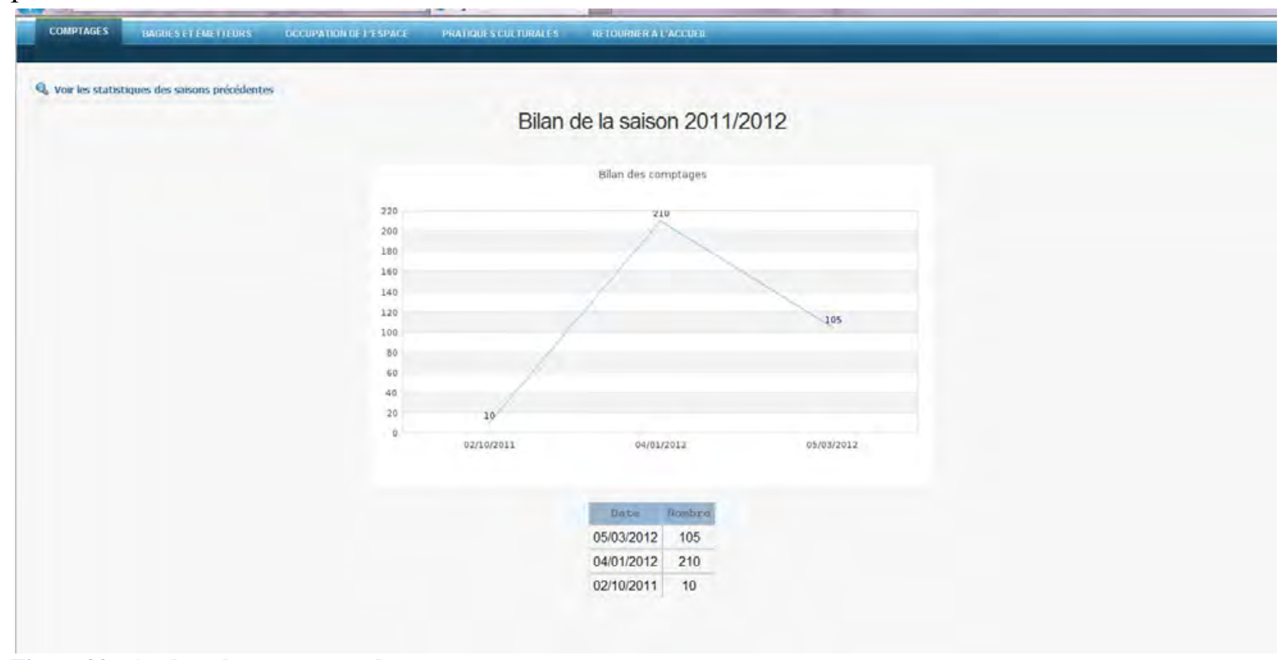


Figure 20 : Analyse des comptages de grues

L'analyse des données sur les grues reprend la même structure que celle utilisée lors de la saisie. Ainsi, un premier onglet affiche les données de comptage pour la saison en cours ainsi que le graphique correspondant. On peut également accéder à l'ensemble des courbes obtenues pour les saisons précédentes. Ensuite, on trouve dans l'onglet suivant, les camemberts correspondants à la provenance des grues suivant les saisons d'observations. La répartition des cultures est représentée sous la même forme avec un tableau récapitulant les données pour chaque parcelle.

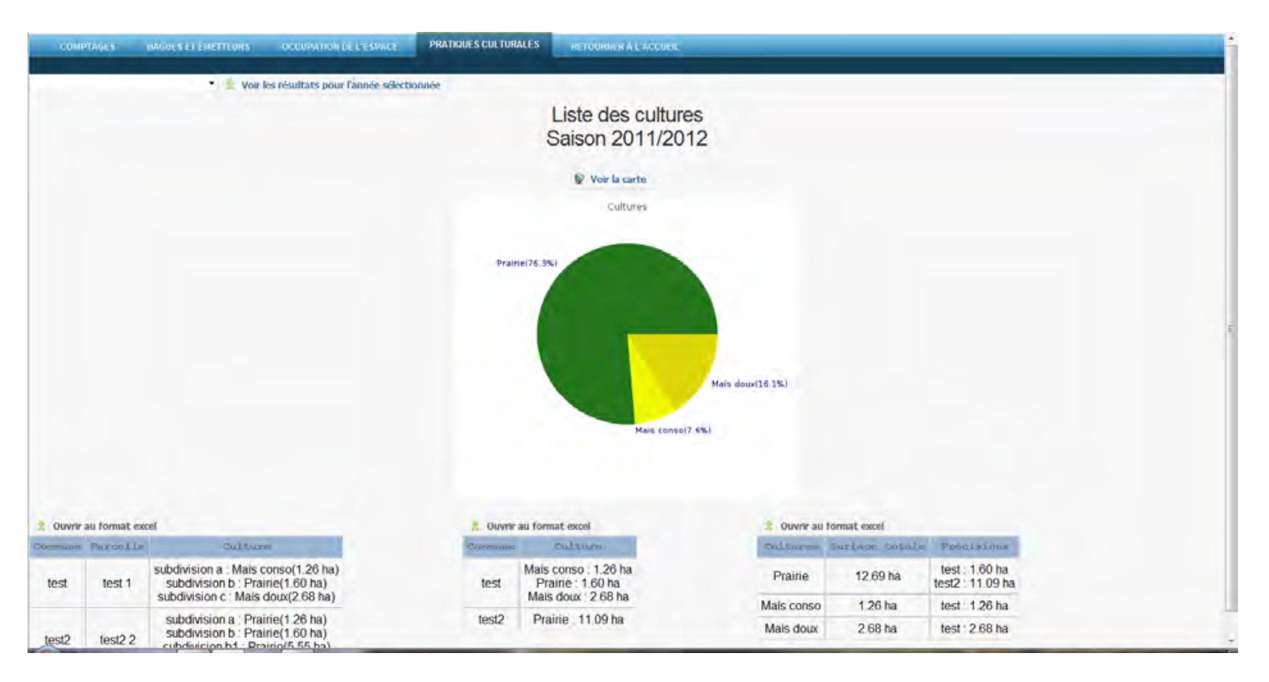


Figure 21 : Analyse des cultures

Cette partie contient également le tableau de l'ensemble des individus bagués sur le site. En cliquant sur chaque bague, on accède à la fiche de l'individu avec l'ensemble des captures le concernant.

Les données de relevé des espèces présentes sur le site peuvent être recherchées de plusieurs manières. La première page contient l'ensemble des espèces et cette liste peut être exportée au format PDF grâce à la structure créée avec Ireport. On peut également filtrer cette liste suivant les grands groupes. Ce système de filtrage se retrouve sur l'ensemble des pages de cette catégorie.

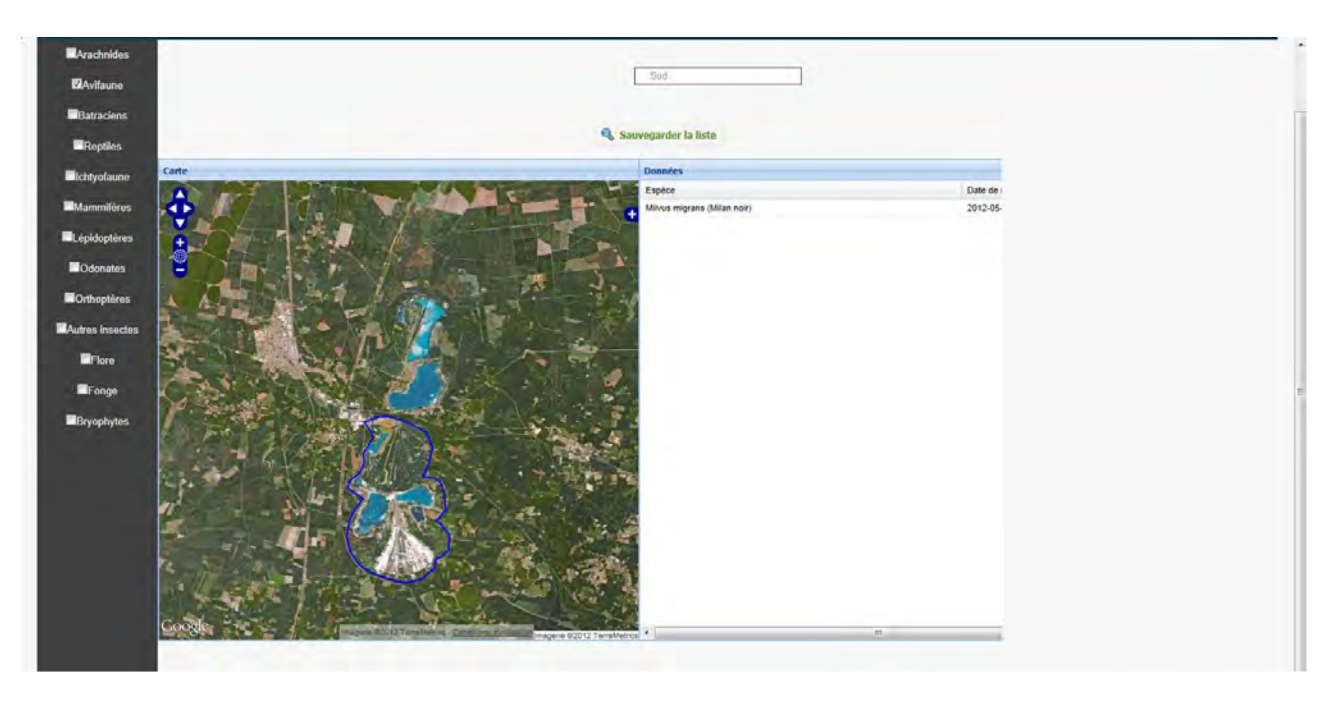


Figure 23 : Recherche par groupe

Les deux interfaces suivantes permettent de rechercher des espèces géographiquement suivant soit une zone dessinée par l'utilisateur soit selon une zone préenregistrée. On accède ensuite à la fiche d'une espèce en cliquant sur son nom afin de déterminer sa répartition sur le site.

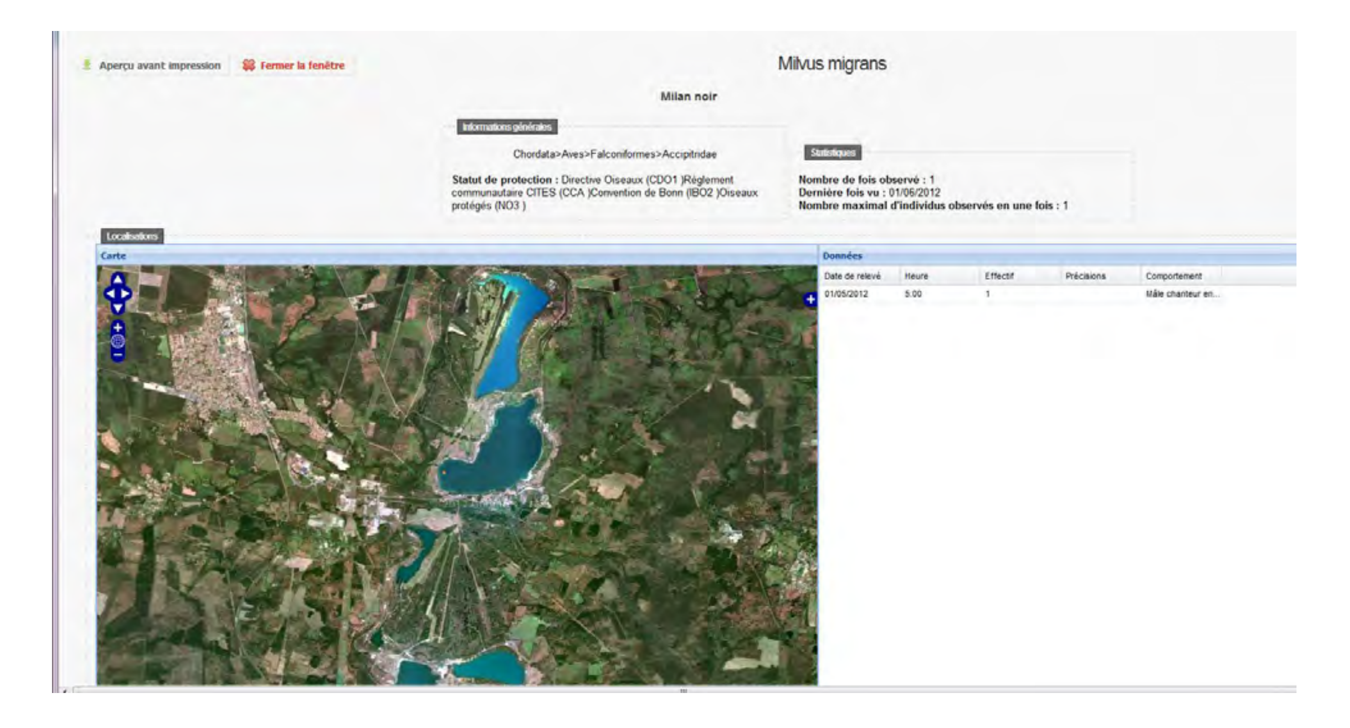


Figure 22 : Fiche espèce

Il y a également possibilité d'imprimer la liste des espèces présentes dans la zone ainsi que la carte correspondante. Enfin, on peut également rechercher les données par années ou encore

par études. Dans cette dernière page, on peut exporter l'ensemble des informations au format Excel pour des analyses plus fines.

L'analyse des données de régulation est de deux types. D'abord, la liste des individus régulés par espèces, comme le montre la figure 23. Ces tableaux peuvent être filtrés de plusieurs manières : par année, par âge, par méthode de régulation et par sexe. A côté de ces listes, le bilan des 3 dernières années est affiché. Ensuite, nous pouvons accéder à la carte des pièges avec également un tri possible par espèce. Est également disponible les statistiques par pièges.

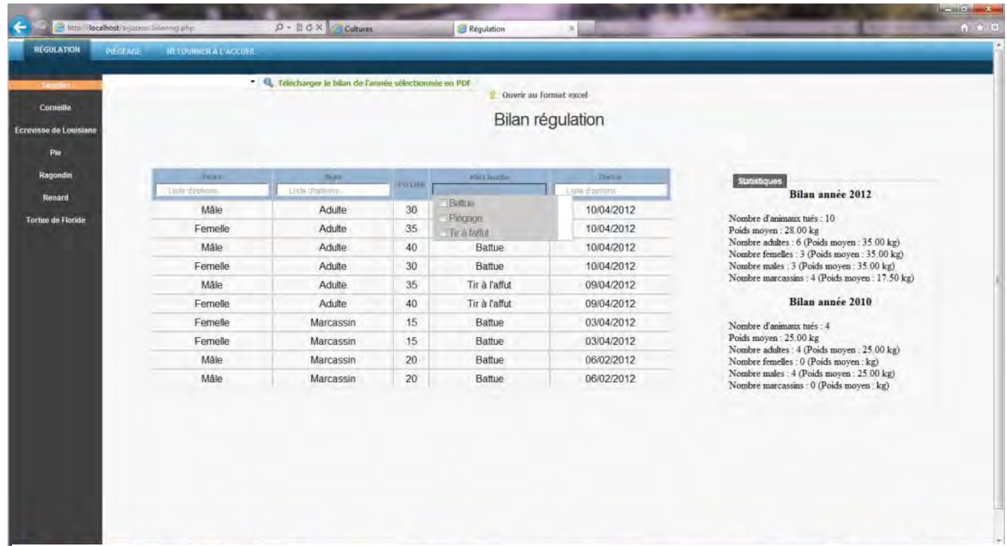


Figure 24 : Bilans de régulation par espèce

On peut également accéder et imprimer la carte des habitats suivant le code Corine ou Natura 2000, afficher la liste du bétail, leur localisation et leur carnet de pâturage.

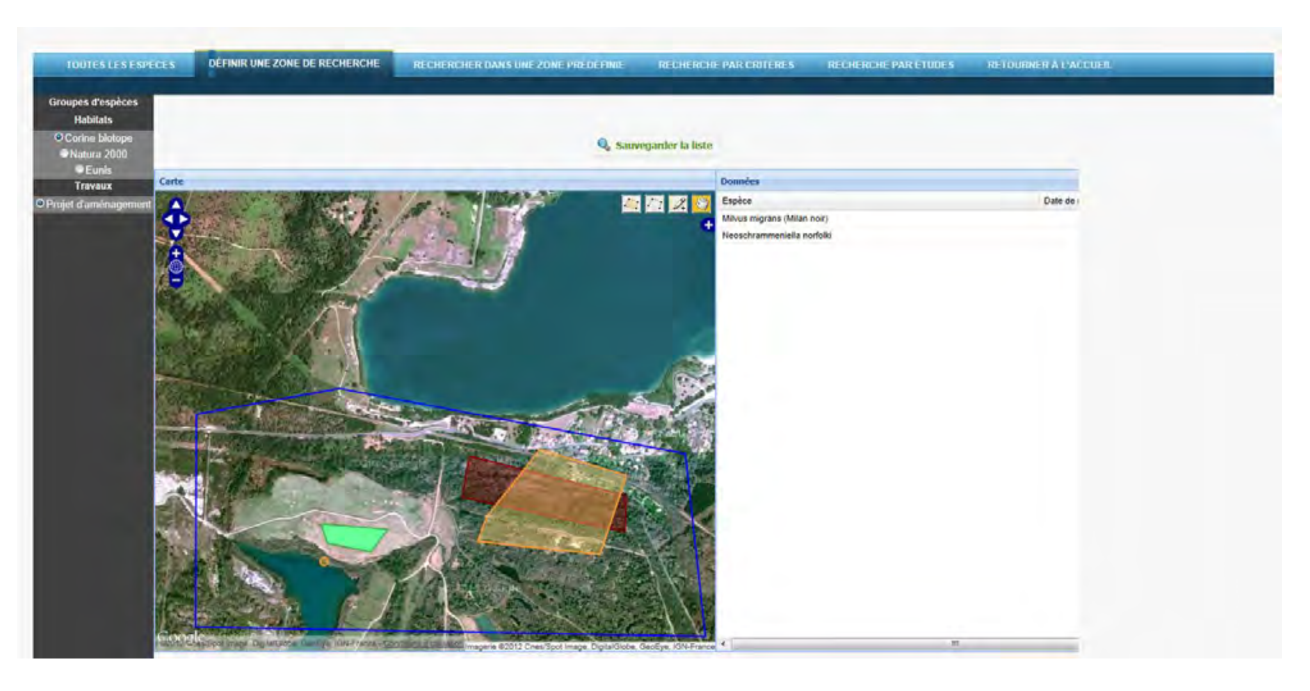


Figure 25 : Recherche croisée

L'avant dernier onglet permet de croiser les données des habitats, espèces et travaux. On retrouve les mêmes méthodes de recherche géographique que pour les espèces ainsi que la possibilité d'imprimer la carte correspondante comme l'illustre la figure 24.

Enfin, le dernier onglet présente une frise chronologique des travaux affectés ou à venir sur le site. Cette dernière a été créée grâce au plugin Timeline de Verite.co :

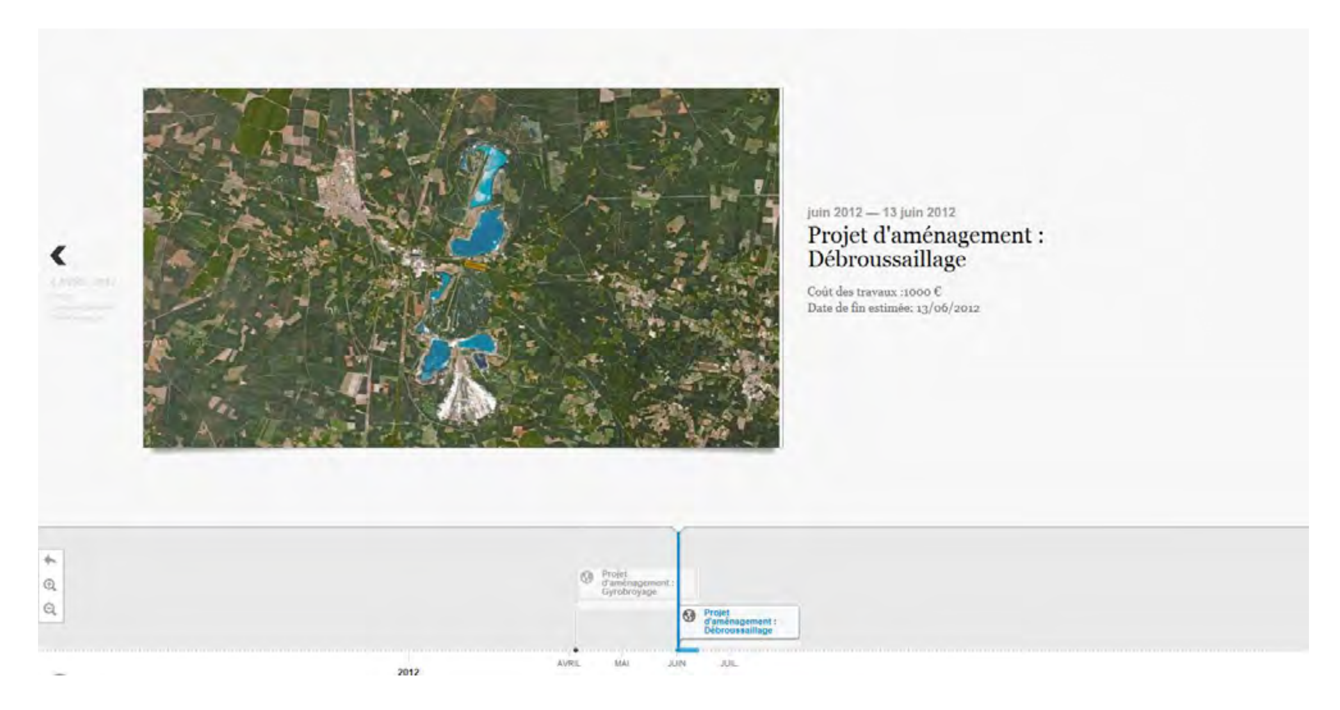


Figure 26 : Timeline des travaux

➢ *Modification de la base et des tables*

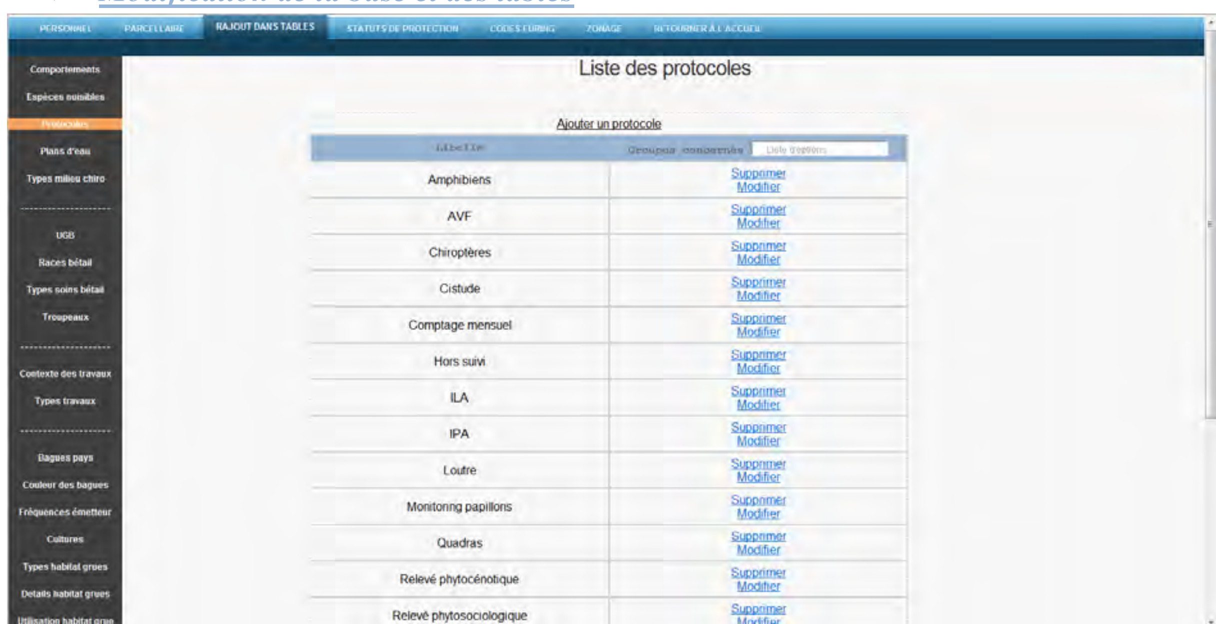


Figure 27 : Onglet de modification des tables

Tout d'abord, l'onglet non protégé permet de rajouter des données dans les tables de référence. Ainsi, on peut modifier 21 tables de référence comme le montre la figure 27.

On peut également ajuster le zonage par ajout, suppression ou modification des vertices des zones déjà enregistrées. Enfin, les statuts de protection des espèces et les codes Euring identifiant les oiseaux peuvent être mis à jour. 2 sortes de tri sont alors possibles :



Figure 28 : Filtre d'une liste par saisie de caractères

- l'utilisateur saisit l'intégralité ou une partie du nom latin ou français de l'espèce recherchée. Le programme renvoie alors la liste des espèces contenant les caractères saisis et il ne reste alors plus qu'à choisir l'espèce voulue et les données sur les statuts de protection s'affichent. Tout ceci est géré grâce à l'Ajax, permettant d'éviter un rechargement de la page à chaque étape.

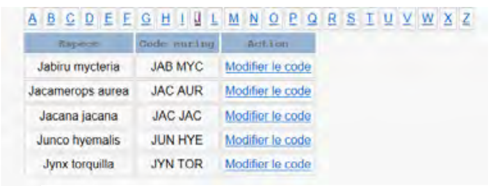


Figure 29 : Filtre par la première lettre

- Pour les espèces volatiles, la liste de tous les oiseaux est d'abord affichée et il est ensuite possible de filtrer par la première lettre du nom latin. Suite à la modification d'un code, la page se recharge avec la nouvelle donnée et le focus est remis sur la dernière ligne modifiée.

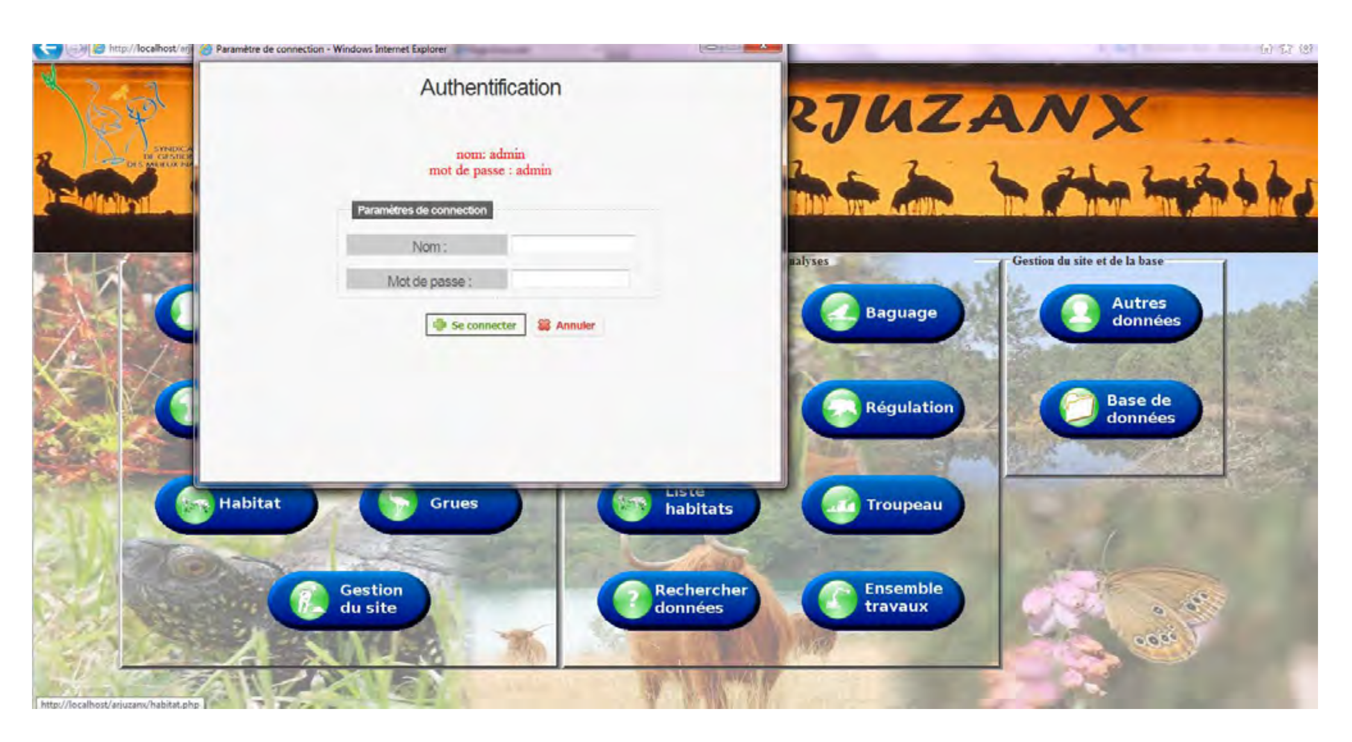


Figure 30 : Connexion sécurisée

Enfin, l'onglet protégé permet l'ajout ou la suppression d'espèces ainsi que les changements des paramètres de connexion à cette partie.

V. Bilans et perspectives

a. Perspectives

Ce paragraphe est consacré aux opportunités qu'offre la mise en place de l'application web. En effet, 2 perspectives intéressantes peuvent être dégagées.

La première consisterait à migrer la base de données et les fichiers de l'application sur internet et à créer ainsi un site web nécessitant une authentification au préalable. Les naturalistes pourraient alors accéder à la base et saisir des relevés, peu importe l'endroit où ils se trouvent. De même, les données seraient consultables et imprimables en dehors des locaux.

Ensuite, la base de données pourrait servir de support pour l'utilisation de tablettes tactiles. En effet, après développement d'une application pour ce genre de matériel, les naturalistes pourraient réaliser directement leur relevé sur la tablette et utiliser le GPS intégré. Les données de localisation seraient alors plus précises et l'affranchissement des reports de saisie sur l'ordinateur de retour du terrain serait un gain de temps non négligeable. En effet, l'utilisation des tablettes permettrait une synchronisation rapide avec la base pour enregistrer les données. Cependant, la modification des tables de référence pourra être limitée aux ordinateurs. Enfin, la consultation des données à partir de la tablette serait également imaginable à condition de se connecter sur un réseau ou encore grâce à l'utilisation d'un forfait internet sur ces appareils. Ce support deviendrait alors un formidable outil de communication, notamment en animation ou pour retourner sur des stations contenant des espèces rares.

b. Bilan de projet

Au terme des six mois de travail, l'application est fonctionnelle et répond aux attentes de tous les naturalistes. Le cahier des charges a été totalement respecté.

La phase de programmation a été la phase la plus contraignante et les réunions régulières avec Monsieur Dulau ont permis de recadrer certaines parties avant la phase de test. Un prototype fonctionnel a donc été proposé et testé. Répondant bien aux attentes, ce prototype a alors constitué l'application finale.

Finalement, la question des licences n'a pas été abordée. Cependant, d'après l'article L 131-3-1 du code de la propriété intellectuelle, l'auteur, en l'occurence moi, conserve les droits moraux et les droits d'exploitation sont cédés aux Syndicat mixte. De plus, l'API OpenLayers est sous licence BSD, ce qui autorise l'utilisation de tout ou d'une partie du logiciel sans restriction (la nouvelle version de la licence ne contenant pas de clause de publicité, la mention de copyright n'est plus obligatoire). GéoExt est quant à lui sous licence GNU-GPL, c'est-à-dire que l'utilisateur peut utiliser, étudier et modifier le contenu et le diffuser. Cependant, aucune incompatibilité n'est relevée puisque qu'une licence BSD respecte totalement les conditions d'une licence GPL. Enfin, ces deux licences permettent d'utiliser les codes sources dans n'importe quel logiciel sans souci de non respect du droit d'utilisation. Les autres bibliothèques sont également sous licence libre, mais la version de Jpgraph utilisée n'autorise pas la commercialisation de l'application web finale.

c. Bilan personnel

Ce stage a été une opportunité intéressante de se confronter à la réalisation de projets au sein d'une entreprise dans un temps imparti. J'ai ainsi pu aborder les notions relatives à la gestion de projet tout en le menant du début à la fin. J'ai également pu approfondir et mettre en pratique les notions apprises en programmation et base de données.

Ainsi, ce projet m'a permis de m'initier et de me perfectionner dans de nombreux langages de programmation. Outre l'HTML et le PHP, j'ai dû me familiariser avec le JavaScript et l'Ajax pour lesquels mes connaissances étaient limitées à la théorie au début de mon stage. Le travail sur OpenLayers m'a également permis d'aborder l'étendue de cette bibliothèque et d'obtenir une expérience significative dans la manipulation de bibliothèques JavaScript et leur installation au sein d'une application web.

De plus, l'absence d'informaticien et de géomaticien au sein de la structure a développé mon esprit pratique et de recherche. Cela a également permis de m'initier au travail en total autonomie lors de la programmation.

Conclusion générale

L'association d'une base de données PostgreSQL/Postgis et des langages de programmation web ont permis de répondre convenablement aux attentes du personnel du Syndicat Mixte de Gestion des Milieux Naturels. La cartographie a été limitée à des outils simples : dessin de points, lignes et polygones et modification de géométrie.

Tout au long du développement, la non formation du personnel aux SIG a été un guide pour réaliser une interface simple, intuitive et ergonomique. Ainsi, l'accès uniquement à l'application web suffit à alimenter la base et à la consulter et l'ouverture de postgreSQL servira uniquement à sauvegarder régulièrement la base.

L'adoption par tous de l'application prouve que l'objectif principal a bien été atteint et la phase de test a été concluante, permettant ainsi la mise en route de l'application sur toutes les machines.

Installée pour l'instant sur le réseau, une migration de la base et de l'application sur un hébergeur web pourrait voir le jour afin de s'affranchir des problèmes liés à l'ancienneté des machines et de leur disque dur. La partie de l'application concernant les grues servira également à l'ensemble du réseau Grue France pour l'étude des grues hivernant sur le territoire.

Enfin, cette application, et plus particulièrement la base de données, pourra servir de support à l'éventuelle utilisation de tablette tactile pour les relevés. En effet, un réencodage de l'application en un format supporté par ce genre de matériel permettrait de remplacer les carnets de notes et de rentrer aussitôt les informations sur un outil informatique. Le chargement des données dans la base reviendrait alors à une simple synchronisation.

Bibliographie

CATTEAU Bruno, FAUGOUT Nicolas, *Ajax : Le guide complet,* Micro Application Edition, 24 août 2011, 367 p.

CHAFFER Jonathan, SWEDBERG Karl, *jQuery : Simplifiez et enrichissez vos développements Javascript*, Pearson, 3 février 2012, 374 p.

HONDERMARCK Olivier*, Javascript : Le guide complet,* Micro Application Edition, 5 août 2010, 415 p.

Webographie

DEVELOPPEZ.COM. Site contenant de nombreux tutoriels sur la plupart des langages de programmation ainsi que des forums d'entraide. Disponible sur :

http://www.developpez.com/

FAUNE AQUITAINE. Portail de collaboration sur la biodiversité régionale. Disponible sur http://www.faune-aquitaine.org

FORUM SIG. Forum d'entraide sur les outils cartographiques. Disponible sur :

http://www.forumsig.org/

GEOEXT. Présentation et documentation de l'outil GeoExt. Disponible sur :

http://geoext.org/

GEOREZO. Forum d'entraide sur les outils cartographiques. Disponible sur :

http://georezo.net/forum/

JASPERREPORTS. Tutoriel d'utilisation de la bibliothèque JasperReports. Disponible sur :

http://chathurangat.blogspot.fr/2012/03/jasperreports-with-php.html

JPGRAPH. Présentation et exemples de réalisation avec la bibliothèque JpGraph. Disponible sur :

http://jpgraph.net/

JQUERY. Documentation et présentation des fonctions de Jquery. Disponible sur :

http://docs.jquery.com/Main_Page

OPENLAYERS. Présentation et documentation de l'outil Openlayers. Disponible sur :

http://openlayers.org/

PHP. Manuel d'utilisation et ensemble des fonctions PHP. Disponible sur :

http://www.php.net/manual/en/langref.php

SERENA. Présentation de la base de données Access Serena. Disponible sur :

http://www.sciena.org/serena/

SQL. Ensemble des fonctions SQL. Disponible sur :

http://sqlpro.developpez.com/cours/sqlaz/fonctions/

TIMELINE. Présentation et exemple d'utilisation de la Timeline Verite.co. Disponible sur :

http://timeline.verite.co/

Table des sigles

AJAX : Asynchronous Javascript And XML

API : Application Programming Interface

CSV : Comma-Separated Value

HTML : Hypertext Marjum Language

PHP : Hypertext Preprocessor

SGBD : Système de Gestion de Base de Données

SQL : Structured Query Language

URL : Uniform Resource Locator

RIA : Rich Internet Application

Table des figures

Table des annexes

ANNEXE 1 : Fiche de Projet

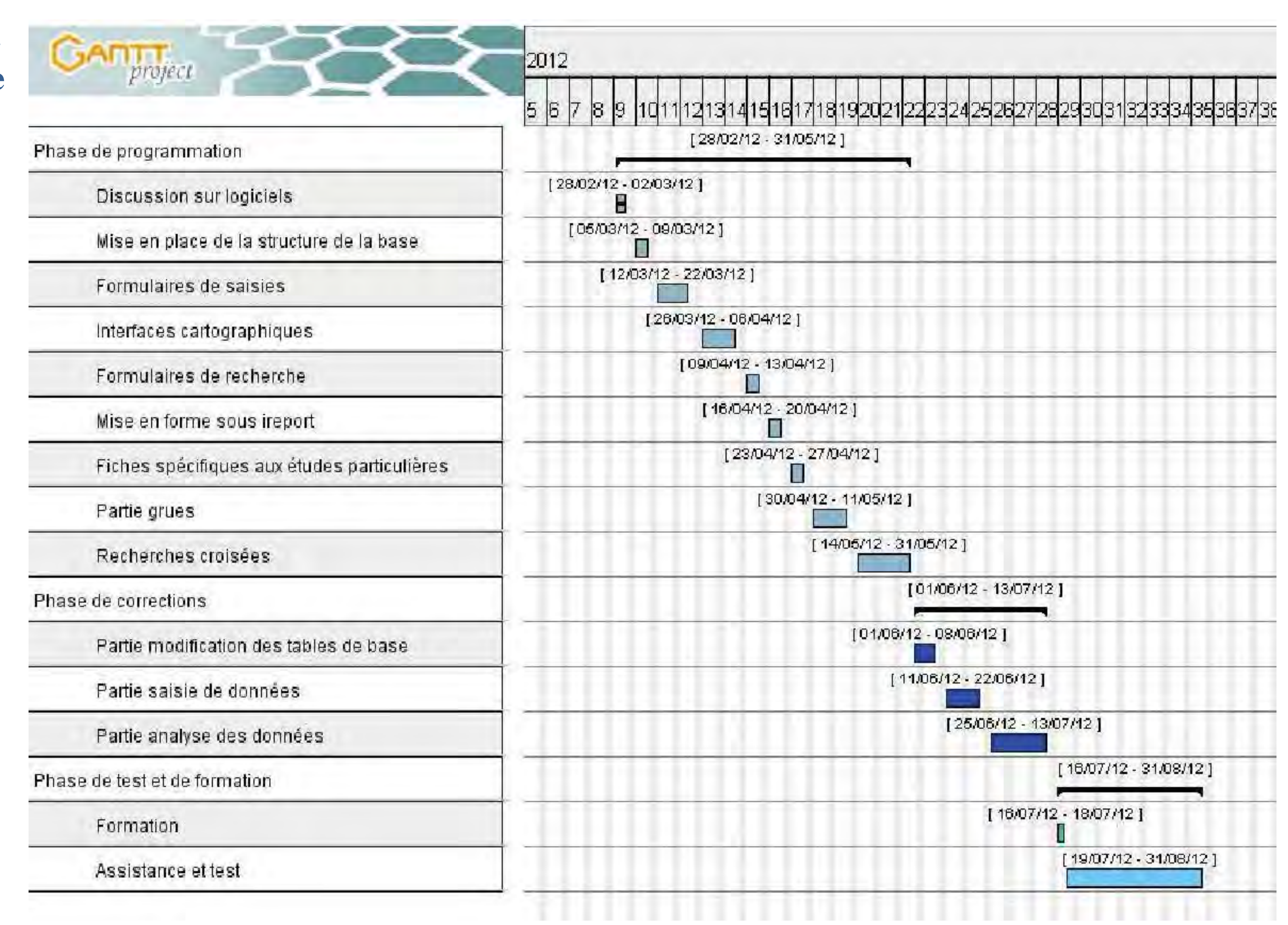
FICHE DE PROJET – QQOQCCP

MISE EN PLACE D'UN SIG AU SEIN DE LA RESERVE NATIONALE D'ARJUZANX

CONTENU DU PROJET

QUOI ?	Base de données collective Application web de consultation et modification de la base
QUI ?	Réserve nationale d'Arjuzanx Syndicat mixte de Gestion des milieux naturels
OU ?	Maison Barreyre, Arjuzanx
QUAND ?	Début de stage : 28 février 2012 Fin de stage : 31 août 2012 Durée : 6 mois
COMMENT ?	1 ordinateur portable Compétence : HTML, PHP, JavaScript, Ajax, Base de données, moteurs cartographiques Théorie : Conduite de projet, modélisation des bases de données
COMBIEN ?	1 stagiaire
POURQUOI ?	Homogénéiser les outils de travail, Informations accessibles à tous

ANNEXE 2 Diagramme de Gantt



ANNEXE 3 : CD de l’application



ANNEXE 4 : Guide d’utilisation

Mise en place d’un SIG au sein d’une réserve nationale



SYNDICAT MIXTE

Sommaire







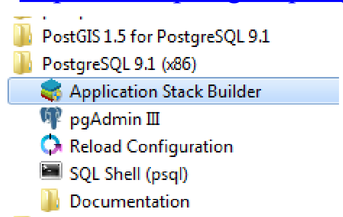
CONFIGURATION NECESSAIRE



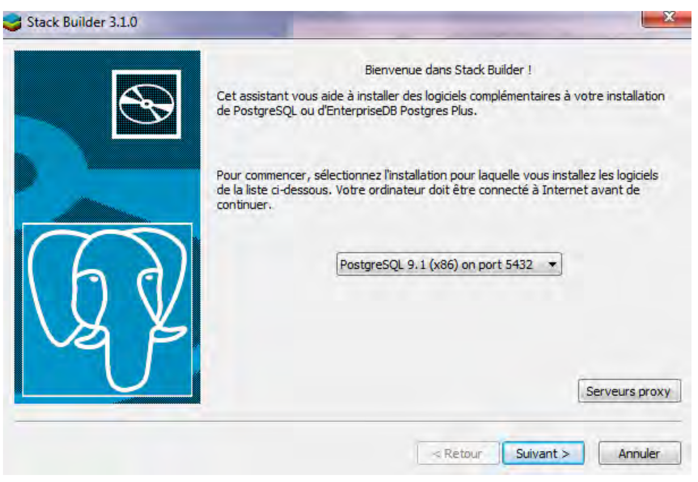
➢ PostgreSQL/Postgis :

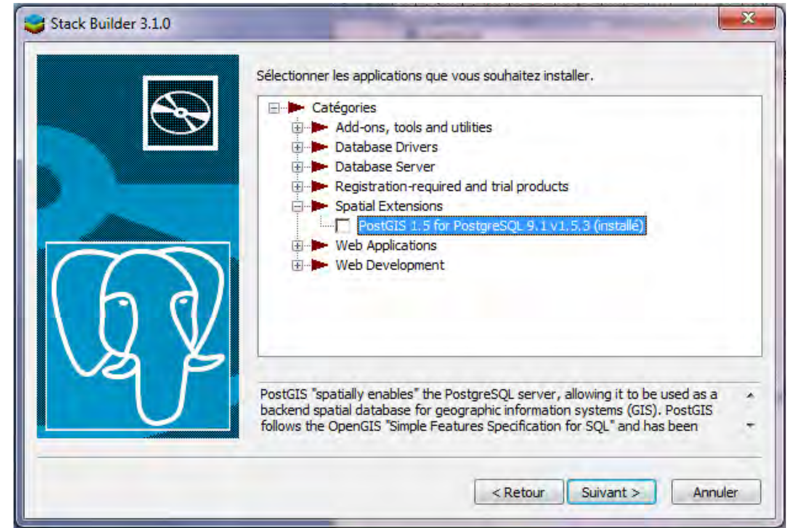
L'application nécessite une connexion à la base PostgreSQL. Ce logiciel doit être installé sur au moins un poste du réseau et sur lequel tous les autres ordinateurs se connecteront. Il est téléchargeable à l'adresse suivante :

http://www.postgresql.org/download/



Il faut aussi prendre la version 32 bits afin de pouvoir y intégrer Postgis. Pour cela, une fois PostgreSQL installé, ouvrir l'application Stack Builder (Menu >Tous les programmes>PostgreSQL 9.1 (x86)). Il faut ensuite sélectionner PostgreSQL dans la liste déroulante et cocher Postgis dans Spatial Extension :





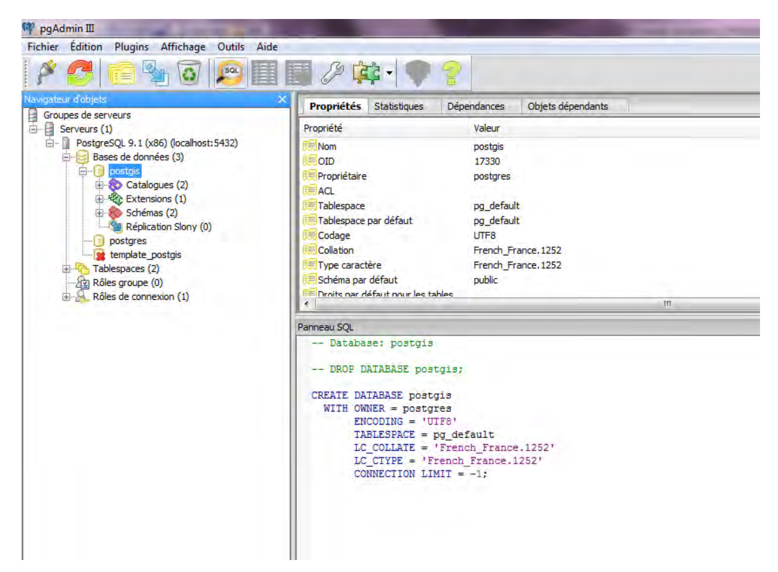
Une fois installé, il faut configurer le serveur comme suit :

Nom : postgres

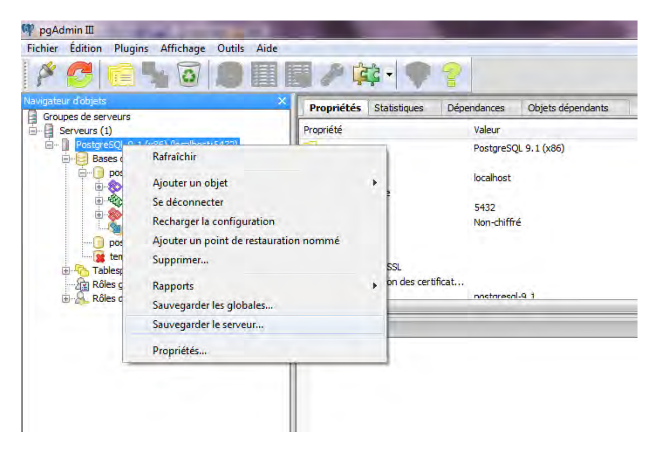
Mot de passe : postgres

Port : 5432

Serveur : localhost.



Enfin, dans postgreSQL, cliquer sur SQL et ouvrir le fichier de sauvegarde contenu dans le CD fourni. Exécuter la requête.



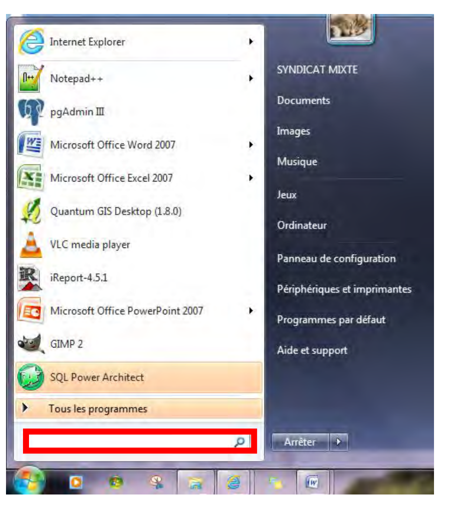
Pour réaliser une sauvegarde de la base, ouvrir postgreSQL. Clic droit sur le serveur => Sauvegarder le serveur. Choisir l'emplacement et cliquer sur sauvegarder.

➢ MS4W

Disponible à l'adresse suivante :

http://www.maptools.org/ms4w/index.phtml?page=downloads.html (choisir la version stable setup.exe).

Un fois l'installation réalisée, il faut copier tous les fichiers présents sur le CD (dans le dossier htdocs) dans le répertoire :



C:\ms4w\Apache\htdocs.

Pour pouvoir ensuite utiliser l'application, il est nécessaire de récupérer l'adresse IP de la machine qui servira de serveur. Pour cela, taper cmd dans la zone de recherche de windows. La fenêtre de commande s'ouvre alors et taper

ipconfig /all et récupérer l'adresse ipv4

```
icrosoft Windows [version 6.1.7601]
opyright (c) 2009 Microsoft Corporation. Tous droits réservés.

:\Users\SYNDICAT MIXTE>ipconfig/all

onfiguration IP de Windows

   Nom de l'hôte . . . . . . . . . . : SYNDICATMIXTE2
   Suffixe DNS principal . . . . . . :
   Type de noeud. . . . . . . . . .  : Hybride
   Routage IP activé . . . . . . . . : Non
   Proxy WINS activé . . . . . . . . : Non

arte réseau sans fil Connexion réseau sans fil 2 :

   Statut du média. . . . . . . . . . . . : Média déconnecté
   Suffixe DNS propre à la connexion. . . :
   Description. . . . . . . . . . . . . . : Microsoft Virtual WiFi Miniport Adap
er
   Adresse physique . . . . . . . . . . . : 1A-4B-D6-5C-19-36
   DHCP activé. . . . . . . . . . . . . . : Non
   Configuration automatique activée. . . : Oui

arte Ethernet Connexion réseau Bluetooth :

   Statut du média. . . . . . . . . . . . : Média déconnecté
   Suffixe DNS propre à la connexion. . . :
   Description. . . . . . . . . . . . . . : Bluetooth Device (Personal Area Netw
rk)
   Adresse physique . . . . . . . . . . . : 1C-4B-D6-03-EF-CF
   DHCP activé. . . . . . . . . . . . . . : Oui
   Configuration automatique activée. . . : Oui

arte Ethernet Connexion au réseau local :

   Statut du média. . . . . . . . . . . . : Média déconnecté
   Suffixe DNS propre à la connexion. . . :
   Description. . . . . . . . . . . . . . : Atheros AR8131 PCI-E Gigabit Etherne
 Controller
   Adresse physique . . . . . . . . . . . : E0-CB-4E-A3-1C-4C
   DHCP activé. . . . . . . . . . . . . . : Oui
   Configuration automatique activée. . . : Oui

arte réseau sans fil Connexion réseau sans fil :

   Suffixe DNS propre à la connexion. . . :
   Description. . . . . . . . . . . . . . : Atheros AR9285 Wireless Network Adap
er
   Adresse physique . . . . . . . . . . . : 1C-4B-D6-5C-19-36
   DHCP activé. . . . . . . . . . . . . . : Oui
   Configuration automatique activée. . . : Oui
   Adresse IPv6 de liaison locale. . . . .: fe80::a1bb:3d6d:bfc2:c94e%10(préféré
   dresse IPv4. . . . . . . . . . . . . .: 192.168.1.45(préféré
   Bail obtenu. . . . . . . . . . . . . . : mercredi 8 août 2012 07:55:06
   Bail expirant. . . . . . . . . . . . . : jeudi 9 août 2012 07:55:05
   Passerelle par défaut. . . . . . . . . : 192.168.1.1
   Serveur DHCP . . . . . . . . . . . . . : 192.168.1.109
   IAID DHCPv6 . . . . . . . . . . . : 236735446
   DUID de client DHCPv6. . . . . . . . : 00-01-00-01-13-01-26-39-1C-4B-D6-5C-19
36
   Serveurs DNS. . . . . . . . . . . . . : 80.10.246.2
```

L'application est alors, dans ce cas, disponible à l'adresse internet suivante : http://192.168.1.45/arjuzanx

➢ Qgis :

Quantum GIS est nécessaire pour l'enregistrement des coordonnées issus du GPS. Il est téléchargeable à l'adresse suivante : http://hub.qgis.org/projects/quantum-gis/wiki/Download.

Choisir la version Window Standalone Installer et exécuter le .exe téléchargé. Une fois l'installation terminée, un message d'erreur peut subvenir lors de la première ouverture du logiciel. Dans ce cas là, il est nécessaire de renommer le fichier « sqlite3.ddl » contenu dans le dossier C:\Windows\SysWOW64 en sqlite31.dll.

➢ Internet Explorer :

L'application web est optimisée pour Internet Explorer. En effet, certaines fonctions peuvent ne pas fonctionner sur les autres navigateurs.

SAISIE DE DONNEES



➢ Saisie de données relatives a la faune

- Amphibien : Faune => Amphibiens et reptiles => Protocole : Amphibien
- Arachnide : Faune => Autres insectes
- Baguage : Baguage => Nouveau baguage
- Coléoptère : Faune => Coléoptères
- Lépidoptère : Faune => Lépidoptères
- Odonate : Faune => Odonates => Protocole : Hors suivi
- Orthoptère : Faune => Orthoptères
- Autres insectes : Faune => Autres insectes
- Mammifère : Faune => Mammifères => Protocole : Hors suivi
- Oiseau : Faune => Avifaune
- Poisson : Faune => Ichtyofaune
- Recapture : Baguage => Recapture
- Reptile : Faune => Amphibiens et reptiles => Protocole : Reptile
- Suivi chiroptères : Faune => Mammifères => Protocole : Chiroptères
- Suivi cistude : Faune => Amphibiens et reptiles => Protocole : Cistude
- Suivi loutre : Faune => Mammifères => Protocole : Loutre
- Suivi odonate : Faune => Odonates => Protocole : Suivi odonate

➢ Grues

- Comptage grues : Grues => Comptages
- Occupation de l'espace : Grues => Occupation de l'espace
- Relevé des bagues des grues : Grues => Bagues et émetteur
- Relevé des cultures : Grues => Cultures

➢ Saisie de données relatives à la flore

- Bryophytes : Fonge et bryophyte => Bryophytes
- Flore : Flore
- Fonges : Fonge et bryophyte => Fonges
- Habitat : Habitat

➢ Saisie de données relatives à la gestion du site

- Ajouter un nouveau bétail : Gestion du site => Pâturage => Ajouter un nouvel individu
- Analyse laboratoire plan eau : Gestion du site => Hydrologie => Analyse labo plan d'eau
- Autocontrôle plage : Gestion du site => Hydrologie => Autocontrôle plage
- Autocontrôle plan eau : Gestion du site => Hydrologie => Autocontrôle plan d'eau
- Changer un individu de troupeau : Gestion du site => Pâturage => Modifier les troupeaux
- Contrôle ARS plage : Gestion du site => Hydrologie => Contrôle ARS plage
- Déplacement d'un troupeau : Gestion du site => Pâturage => Changement de champs
- Données météo France : Gestion du site => Météo
- Pièges : Gestion du site => Régulation => Carte des pièges
- Régulation : Gestion du site => Régulation =>Ajout régulation
- Relevé niveau d'eau : Gestion du site => Hydrologie => Niveau d'eau
- Saisie de nouveaux travaux : Gestion du site => Travaux
- Suppression d'un membre du bétail : Gestion du site => Pâturage => Modifier les troupeaux
- Soins : Gestion du site => Pâturage => Ajouter soins

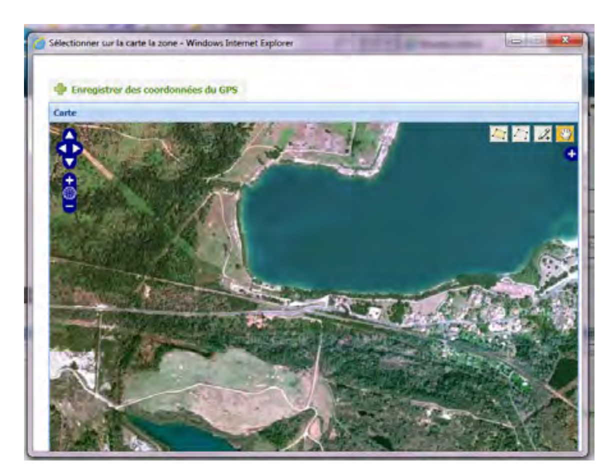
Cas particuliers

➢ Saisie d'une date :

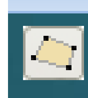
Au clic dans la case correspondante, un calendrier va s'ouvrir. Il est alors possible **de choisir le mois et l'année dans les deux listes déroulantes** en haut de la fenêtre puis le jour dans le calendrier. Il est toutefois impossible de choisir une date ultérieure à la date actuelle sauf pour la saisie de nouveaux travaux. La date s'inscrit alors dans la case correspondante dans le formulaire de saisie.

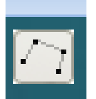
➢ Saisie d'une localisation :

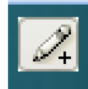
3 types de stations sont possibles : polygonales, linéaires ou ponctuelles.



Au clic sur une case de localisation, la fenêtre suivante s'ouvre. Les 3 outils sont disponibles en haut à droite :

 : Outil pour dessiner un polygone

 : Outil pour dessiner une station linéaire

 : Outil pour dessiner un point.

Une fois la **station dessinée**, il faut alors **la sélectionner en cliquant au préalable sur l'icône de sélection** : . Les coordonnées s'enregistrent automatiquement dans la case correspondante dans le formulaire de saisie.

On peut également enregistrer des coordonnées issues d'un GPS.

➢ Enregistrement de données issues d'un GPS :

Pour cela, une manipulation sous Qgis est nécessaire. (**Ouvrir le logiciel Qgis desktop**)

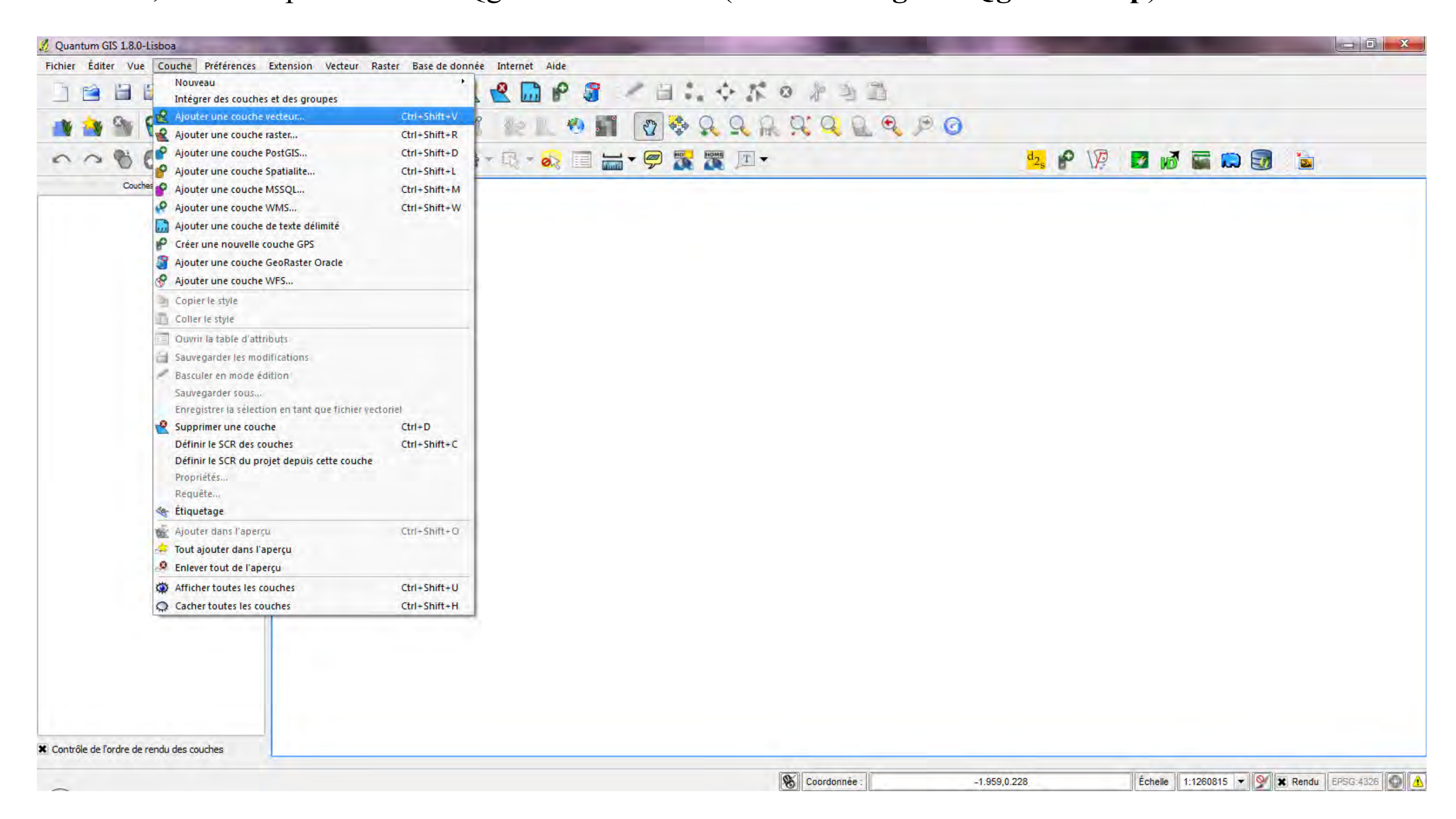


Figure 31 : 1.1 :Couche => Ajouter une couche vecteur

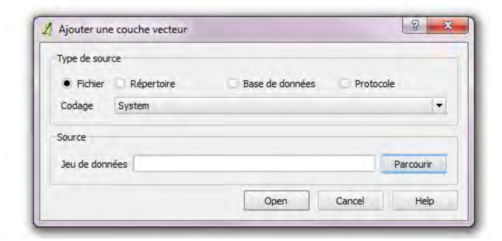


Figure 32 : 1.2: Sélectionner le fichier

1) **Ouvrir la table Mapinfo** contenant les coordonnées :

Couche =>Ajouter une couche vecteur => Sélectionner le format Mapinfo et choisir le .mif

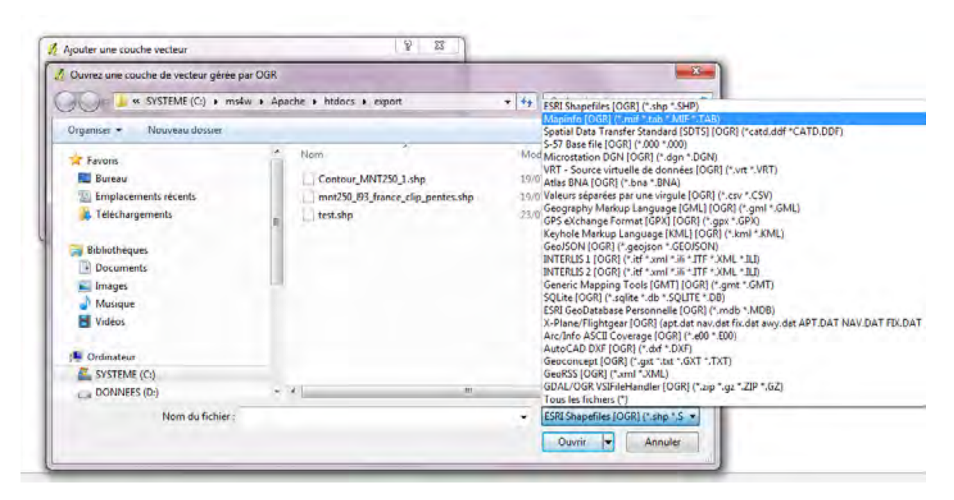


Figure 33 : Au format Mapinfo (fichier . mif)

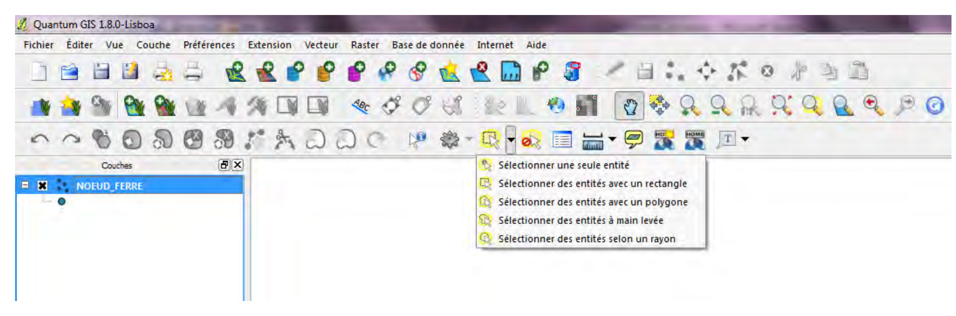


Figure 34: 2 :Sélectionner les stations

2) **Sélectionner la ou les stations**

3)**Enregistrer au format Géojson** :

clic droit sur la couche => Sauvegarder la sélection sous => Format geojson, projection Google Mercator et enregistrer

Figure 5 : 3.1 : Clic droit sur la

Figure 6 : 3.2 : Format Geojson

Figure 7 : 3.3: Projection Google Mercator

Figure 8: 3.4 : Enregistrer

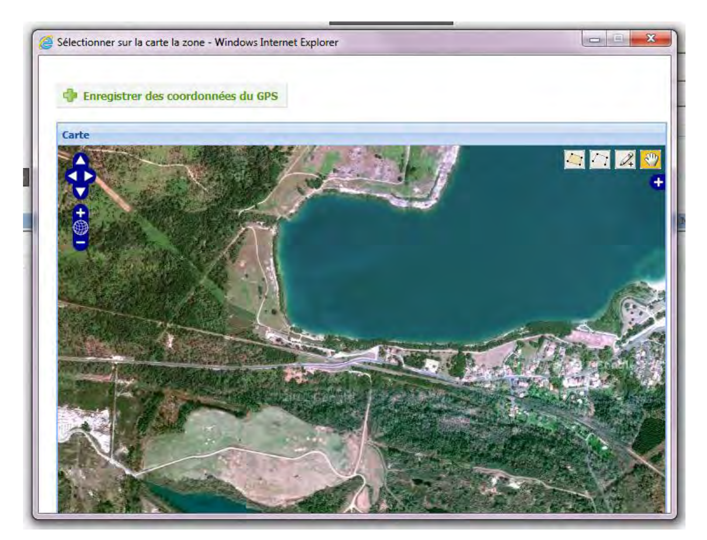


Figure 9 : 4: Accès sur l'application

Une fois ceci terminé, dans le formulaire de saisie, **cliquer sur le champ de localisation**. La carte s'ouvre dans une nouvelle fenêtre et il faut alors **cliquer sur le bouton « Enregistrer les coordonnées du GPS ».**

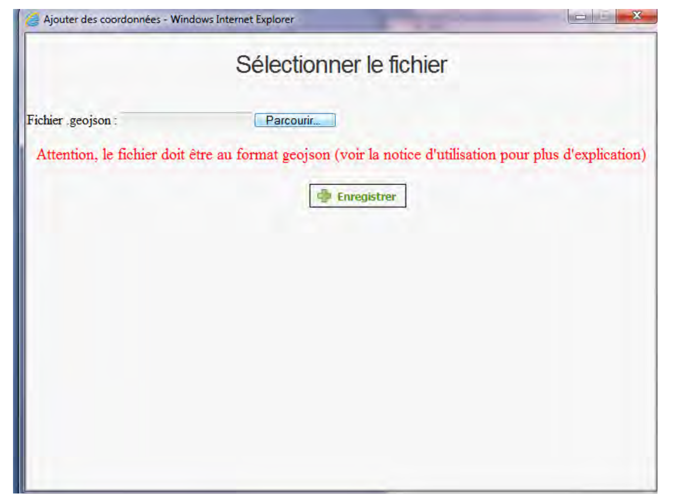


Figure 10 : 5: Sélectionner le fichier

Sélectionner alors le fichier précédemment créé et une nouvelle carte va s'ouvrir avec les stations issues des GPS. Il ne reste plus qu'à **sélectionner celle concernée**, les coordonnées s'enregistreront alors automatiquement.

➢ Données de comptages :

La première partie du formulaire permet de **saisir soit l'effectif de grues déjà au sol au début d'un comptage de soir soit le nombre de grue restées au dortoir à la fin d'un comptage matinal**.

Les autres données se saisissent d'une manière semblable à celle employée sur Excel : **on sélectionne une tranche horaire** et la saisie des effectifs se réalise dans une nouvelle fenêtre contenant un tableau permettant de **saisir tous les groupes observés**, la somme s'effectuant automatiquement.

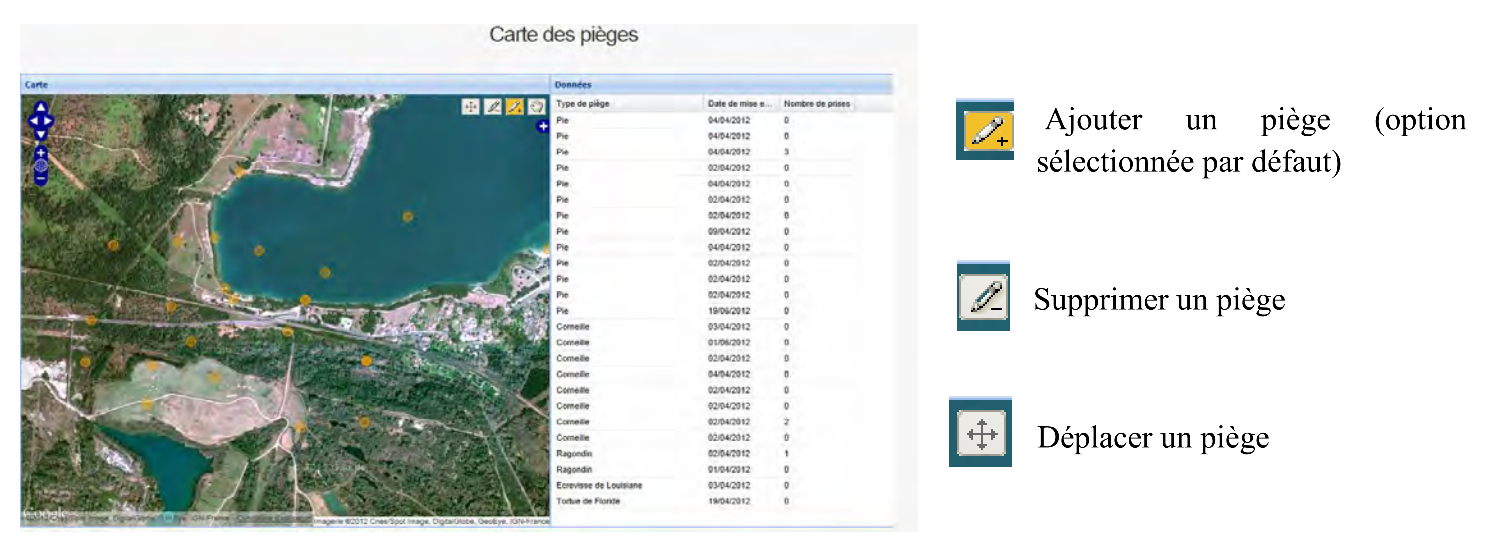
Enfin, le total des grues pour une session de comptage se réalise automatiquement et est donné à titre indicatif à l'utilisateur.

➢ Saisie des bagues des grues :

La saisie des bagues des grues se réalise en deux temps. D'abord, on **rentre la bague du tibia gauche**. Pour cela, une fenêtre supplémentaire s'ouvre et permet de **choisir les couleurs des bagues de haut en bas**. La première partie de la bague s'inscrit alors dans la case correspondante dans le formulaire de saisie (sous forme d'initiales). La **saisie de la bague droite** s'effectue de la même manière.

➢ Carte des pièges :

La carte des pièges se situe dans l'onglet gestion du site => Régulation => Carte des pièges. Dans cette page, il est possible de :



Ajouter un piège (option sélectionnée par défaut)

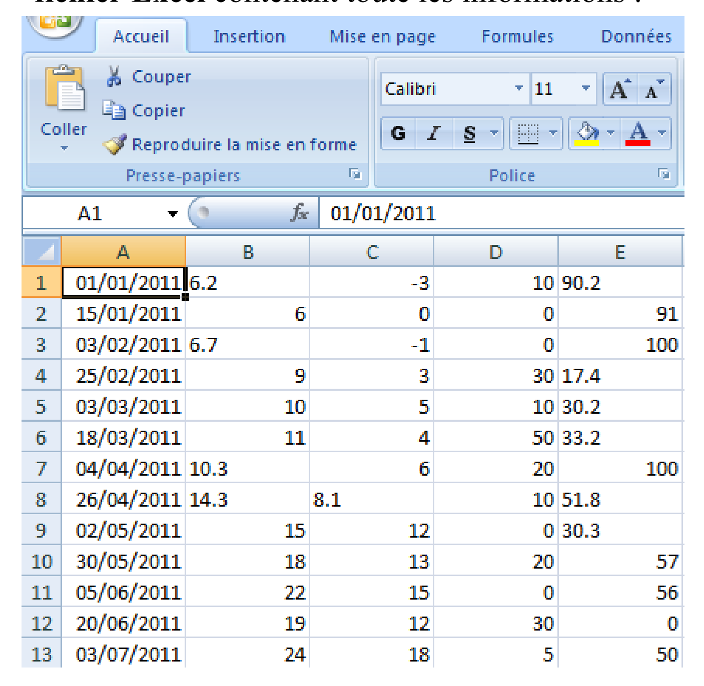
Supprimer un piège

Déplacer un piège

Pour chacune des ces opérations, la date sera demandée.

➢ Données météo :

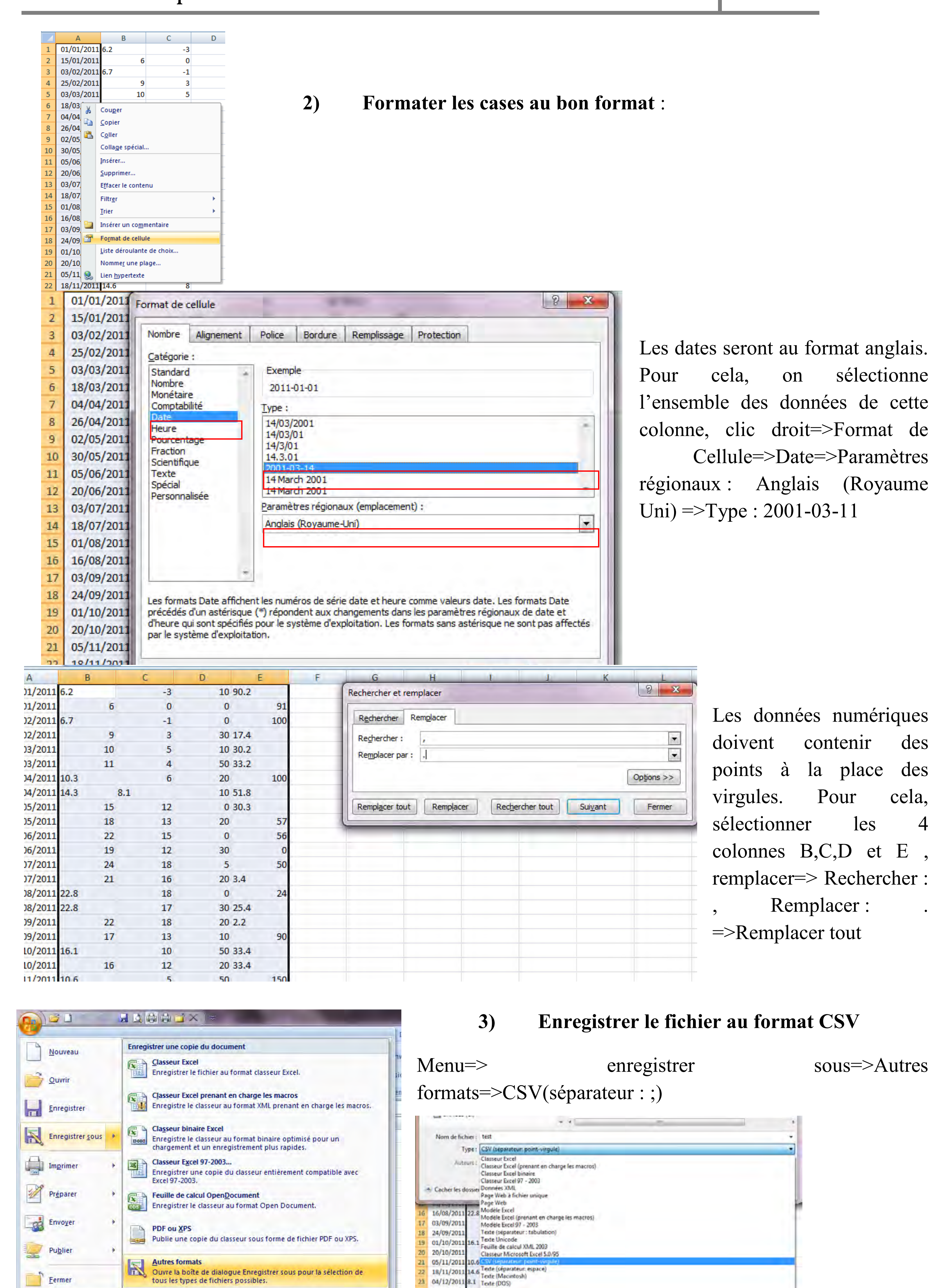
Avant de pouvoir ajouter les données issues de Météo France, il est nécessaire de **mettre en forme le fichier Excel** contenant toute les informations :



	A	B	C	D	E
1	01/01/2011	6.2	-3	10	90.2
2	15/01/2011	6	0	0	91
3	03/02/2011	6.7	-1	0	100
4	25/02/2011	9	3	30	17.4
5	03/03/2011	10	5	10	30.2
6	18/03/2011	11	4	50	33.2
7	04/04/2011	10.3	6	20	100
8	26/04/2011	14.3	8.1	10	51.8
9	02/05/2011	15	12	0	30.3
10	30/05/2011	18	13	20	57
11	05/06/2011	22	15	0	56
12	20/06/2011	19	12	30	0
13	03/07/2011	24	18	5	50

1) **Organiser les colonnes** comme suit :

- Colonne A : Date
- Colonne B : Température maximale
- Colonne C : Température minimale
- Colonne D : Vent maximum
- Colonne E : Pluviométrie



2) Formater les cases au bon format :

Les dates seront au format anglais. Pour cela, on sélectionne l'ensemble des données de cette colonne, clic droit=>Format de Cellule=>Date=>Paramètres régionaux : Anglais (Royaume Uni) =>Type : 2001-03-11

Les données numériques doivent contenir des points à la place des virgules. Pour cela, sélectionner les 4 colonnes B,C,D et E , remplacer=> Rechercher : , Remplacer : . =>Remplacer tout

3) Enregistrer le fichier au format CSV

Menu=> enregistrer sous=>Autres formats=>CSV(séparateur : ;)

ANALYSE DE DONNEES



➢ Analyse des données relatives aux espèces

- Carte des habitats : Liste habitat
- Ensemble des espèces dans une zone non prédéfinie : Espèces =>Définir une zone de recherche=>Dessiner le polygone=>Sélectionner le polygone
- Ensemble des espèces dans une zone prédéfinie : Espèces =>Rechercher dans une zone prédéfinie=>Choisir la zone dans la liste déroulant =>Sélectionner le polygone apparu sur la carte
- Ensemble des espèces d'un même groupe dans une zone non prédéfinie : Espèces =>Définir une zone de recherche=>Dessiner le polygone=>Cocher le ou les groupes concernés dans la colonne de gauche=>Sélectionner le polygone
- Ensemble des espèces d'un même groupe dans une zone prédéfinie : Espèces => Rechercher dans une zone prédéfinie=>Choisir la zone dans la liste déroulant =>Cocher le ou les groupes concernés dans la colonne de gauche=>Sélectionner le polygone apparu sur la carte
- Ensemble des espèces relevées par années : Espèces=>Rechercher par année
- Fiche d'une espèce : Espèces =>Liste espèce => Cliquer sur l'espèce concernée
- Fiches des individus bagués : Baguage=>Cliquer sur la bague concernée
- Liste des oiseaux bagués sur le site : Baguage
- Liste de toutes les espèces : Espèces =>Liste espèce
- Liste de toutes les espèces d'un ou plusieurs groupes : Espèces =>Liste espèce => Cocher le ou les groupes concernés dans la colonne de gauche
- Résultat des différents suivis (reptiles, amphibiens, chiroptères, cistudes, odonates, suivi oiseaux, baguages par années : Espèces=> Recherche par études

➢ Analyse des données relatives aux grues

- Bilan comptage de la saison : Grues=>Comptage
- Comptage par saison : Grues=>Comptage=>Voir les statistiques des saisons précédentes => Choix de la saison dans la liste déroulante et cliquer sur rechercher
- Culture par saison et par commune : Grues => Cultures => Choix de la saison dans la liste déroulante et cliquer sur rechercher => Tableau du milieu
- Culture par saison et par parcelles : Grues => Cultures => Choix de la saison dans la liste déroulante et cliquer sur rechercher => Premier tableau
- Culture par saison et par nature : Grues => Cultures => Choix de la saison dans la liste déroulante et cliquer sur rechercher => Dernier tableau
- Historique d'une bague sur le site : Grues=>Bagues et émetteur=>Cliquer sur la bague concernée (également accessible dans la liste des bagues par saison)
- Historique d'une fréquence sur le site : Grues => Bagues et émetteur => Cliquer sur la fréquence
- Liste des bagues par saison : Grues => Bagues et émetteur =>Choix de la saison dans la liste déroulante et cliquer sur rechercher
- Occupation de l'espace par saison : Grues => Occupation de l'espace => Choix de la saison dans la liste déroulante et cliquer sur rechercher

➢ Analyse des données relatives à la gestion du site

- Bilan de régulation par année et par espèce : Régulation => Cliquer sur le nom de l'espèce => Sélectionner l'année dans la liste déroulante et cliquer sur rechercher
- Carnet de pâturage: Gestion du site=>Troupeau=>Cliquer sur carnet de pâturage pour le troupeau voulu
- Données de météo France et diagramme ombrothermique : Gestion du site=>Météo=>Selectionner l'année dans la liste déroulante et cliquer sur rechercher
- Ensemble des individus tués par espèces : Régulation => Cliquer sur le nom de l'espèce
- Historique autocontrôle plan d'eau: Gestion du site=>Hydrologie=>Cliquer sur le nom de plan d'eau concerné
- Historique autocontrôle plage: Gestion du site=>Hydrologie=>Cliquer sur le lac d'Arjuzanx
- Historique analyse labo plan d'eau: Gestion du site=>Hydrologie=>Cliquer sur le nom de plan d'eau concerné
- Historique analyse ARS plage: Gestion du site=>Hydrologie=>Cliquer sur le lac d'Arjuzanx
- Historique niveau d'eau : Gestion du site=>Hydrologie=>Cliquer sur le nom de plan d'eau concerné
- Historique des travaux : Travaux
- Liste du bétail : Gestion du site=>Troupeau
- Localisation des troupeaux: Gestion du site=>Troupeau=>Cliquer sur Localiser le troupeau pour le troupeau voulu
- Statistique des pièges en place et anciens : Régulation =>Piégeage (en vert les pièges actifs et rouge les anciens)=> Sélectionner l'espèce dans la liste déroulante pour filtrer les pièges par espèces

➢ Croisement des données

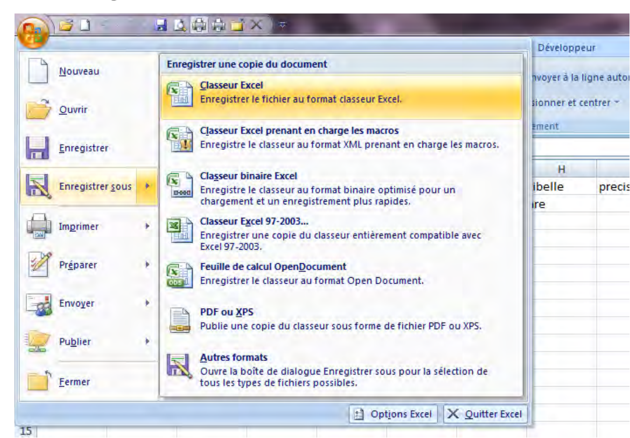
- Croisement dans une zone non prédéfinie : Analyse des données=> Dessiner une zone de recherche=>Choix d'un groupe éventuel, du type d'habitat voulu et du contexte des travaux => Dessiner le polygone=> Cliquer sur le polygone
- Croisement dans une zone définie : Analyse des données=> Rechercher dans une zone prédéfinie=>Choix d'un groupe éventuel, du type d'habitat voulu et du contexte des travaux => Choisir la zone dans la liste déroulant =>Sélectionner le polygone apparu sur la carte

Fonctionnalités disponibles

➢ Export au format Excel

Les listes d'espèce ainsi que les résultats des différents suivis sont exportables sous Excel. Pour cela, il suffit de **cliquer sur le bouton « Ouvrir au format Excel »** Ouvrir au format excel .

Cependant, le fichier obtenu n'est pas au format classique (.xls ou .xlsx) mais au format .csv. Il faut donc le réenregistrer au bon format de la manière suivante :



Fichier => Enregistrer sous => Classeur Excel

➢ Export au format pdf

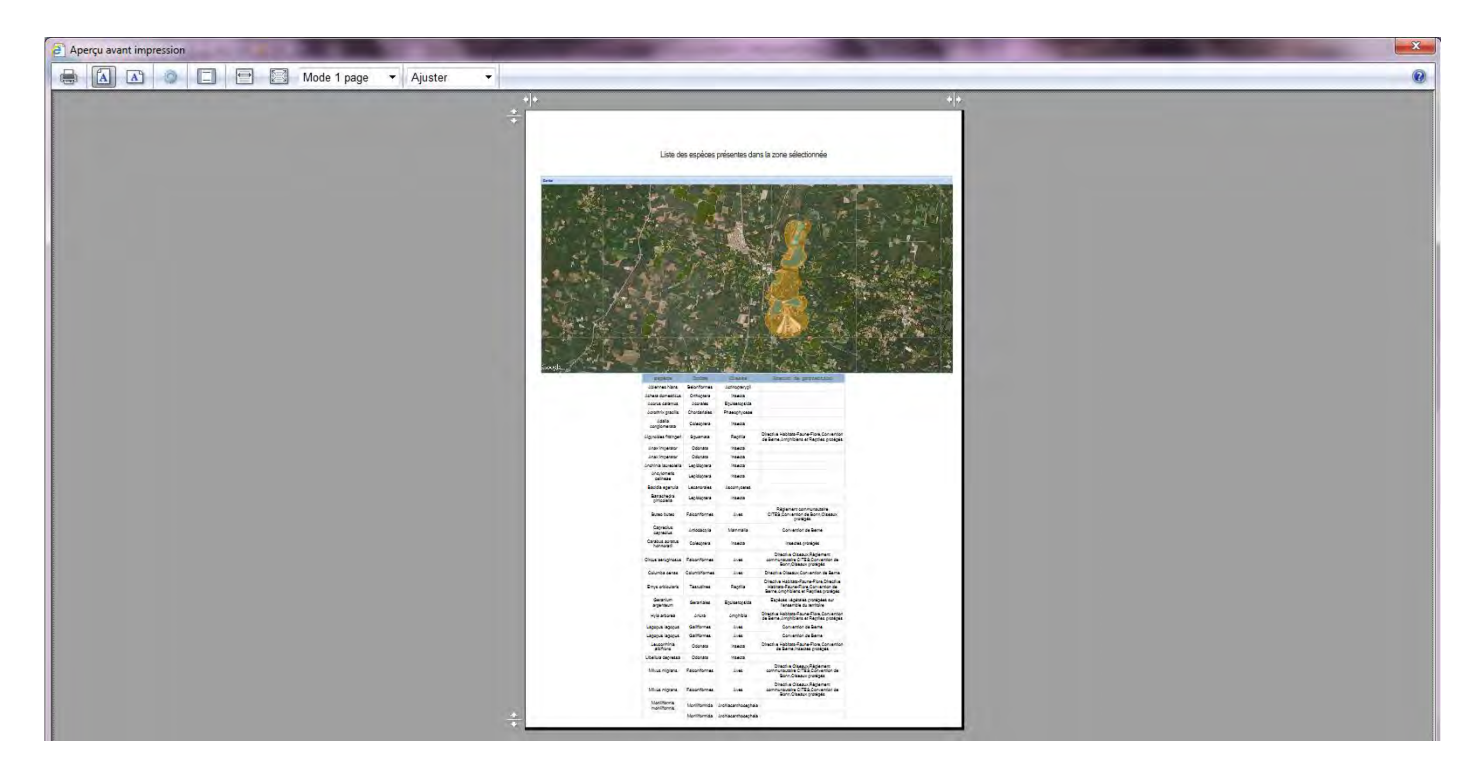
De même, un fichier PDF peut être exporté pour les mêmes catégories grâce au bouton « Télécharger la liste au format PDF » Télécharger la liste en PDF .

Les mises en pages sont fixes et il est nécessaire d'installer Ireport (http://jasperforge.org/projects/ireport/) et d'ouvrir les fichiers contenus dans :

"C:\ms4w\Apache\htdocs\arjuzanx\reports" pour les modifier.

➢ Impression directe

Enfin, il est également possible d'imprimer directement les cartes. Après un clic sur le bouton « Aperçu avant impression » Aperçu avant impression , la fenêtre de mise en page s'ouvre. Les outils suivants sont disponibles :

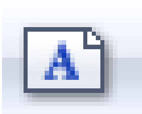




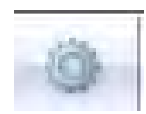
- Impression directe



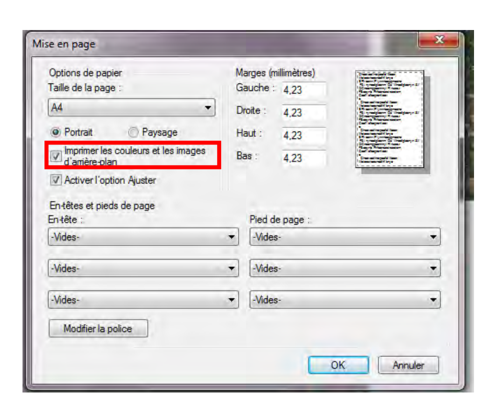
- Page au format portrait



- Page au format Paysage



- Liste des paramètres. C'est dans ce menu que l'on décide d'imprimer ou non les couleurs et l'arrière plan



MODIFICATION DES TABLES DE REFERENCE



➢ Modifier les tables de référence

- Ajout d'une espèce : Base de données=>Espèces=>Ajout d'une espèce ! Nécessite une identification !
- Bagues par pays : Autres données=>Rajout dans table=>Bagues pays
- Comportement : Autres données=>Rajout dans table=>Comportements
- Contexte des travaux: Autres données=>Rajout dans table=>Contexte travaux
- Couleur utilisée pour les bagues grues : Autres données=>Rajout dans table=>Couleur bague
- Cultures : Autres données=>Rajout dans table=>Cultures
- Détails des habitats des grues : Autres données=>Rajout dans table=>Détail habitat grue
- Espèces nuisibles: Autres données=>Rajout dans table=>Espèces nuisibles
- Fréquence des émetteur des grues : Autres données=>Rajout dans table=>Fréquence émetteur
- Modification des paramètres de connexion : Base de données=>Modifier les paramètres ! Nécessite une identification !
- Modifier les codes euring : Autres données=>Code EURING
- Parcellaire : Autres données=>Parcellaire
- Personnel : Autres données => Personnel
- Plans d'eau: Autres données=>Rajout dans table=>Plans d'eau
- Protocole : Autres données=>Rajout dans table=>Protocoles
- Races de bétail : Autres données=>Rajout dans table=>Races bétail
- Statut de protection : Autres données=>Statuts de protection=>Taper le nom ou une partie du nom de l'espèce=>Sélectionner l'espèce dans la liste, ses statuts de protection apparaissent
- Suppression d'une espèce : Base de données=>Espèces=>Suppression d'une espèce=>Taper le nom ou une partie du nom de l'espèce=>Cliquer sur rechercher=>Sélectionner l'espèce ! Nécessite une identification !
- Taille des groupes de grues : Autres données=>Rajout dans table=>Taille groupe grues
- Troupeau : Autres données=>Rajout dans table=>Troupeaux
- Types d'habitat des grues : Autres données=>Rajout dans table=>Type habitat grue
- Types milieu chiroptères : Autres données=>Rajout dans table=>Types milieu chiro
- Types de soins bétails : Autres données=>Rajout dans table=>Type soins bétails
- Types de travaux : Autres données=>Rajout dans table=>Type travaux
- UGB bétail : Autres données=>Rajout dans table=>UGB
- Utilisation des habitats des grues : Autres données=>Rajout dans table=>Utilisation habitat grue
- Zonage : Autres données=>Zonage